SHOUT
SHARE
IT

3
155
85
74101

BULLETIN

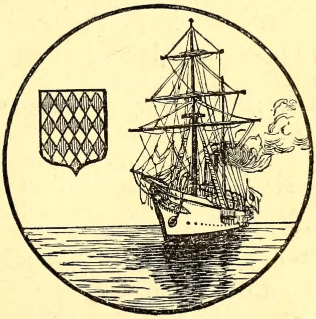
DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

3c

Nos 110-130



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1908

Smithsonian Institution
JAN 27 1909
National Museum.

TABLE DES MATIÈRES

(par ordre alphabétique)

Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.

Albert Ier, Prince de Monaco. — N° 124. — Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II.*

Bouvier (E.-L.). — N° 119. — Quelques observations systématiques sur la sous-famille des *Penœinæ* Alcock.

Brian (A.). — N° 110. — Note préliminaire sur les Copépodes parasites des poissons provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco ou déposés dans les collections du Musée océanographique.

Chaves (F.-A.) — N° 123. — Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique.

Chevreux (Ed.) — N° 113. — Description de deux nouvelles espèces d'Amphipodes des parages de Monaco.

Chevreux (Ed.). — N° 117. — Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord.

Chevreux (Ed.). — N° 121. — Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, (*suite*).

Chevreux (Ed.). — N° 122. — Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, (*suite*).

Chevreux (Ed.). — N° 129. — Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord (*suite*).

Devoir (Alf.). — N° 125. — Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique).

Isachsen (G.). — N° 114. — Les glaces autour du Spitzberg en 1907.

Joubin (L.). — N° 115. — Etude sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.— La côte Nord du Finistère.

Joubin (L.). — N° 116. — Etude sur lés gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Le Morbihan Oriental.

Kœhler et Vaney. — N° 118. — Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Echinides. (*Pelseneeria* nov. gen.).

Legendre (R.). — N° 111. — Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau pendant l'été de 1907.

Oxner (M.). — N° 127. — Sur de nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale.

Pettersson et Schott. — N° 128. — Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique.

Richard (J.). — N° 112. — Observations de température des eaux marines arctiques faites pendant les campagnes du yacht *Princesse-Alice* (1906-1907).

Richard (J.). — N° 126. — Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes.

Schott et Pettersson. — N° 128. — (Voir Pettersson et Schott).

Sudry (L.). — N° 130. — Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau.

Topsent (E). — N° 120. — Sur une variété de *Clionopsis Platei* Thiele.

Vaney et Kœhler. — N° 118. — (Voir Kœhler et Vaney).

508.2
I59
no.110-130
1908

TABLE DES MATIÈRES

Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.

Nos 110. — Note préliminaire sur les Copépodes parasites des poissons provenant des campagnes scientifiques de S.A.S. le Prince ALBERT Ier de MONACO ou déposés dans les collections du Musée océanographique, par Alexandre BRIAN.

111. — Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau pendant l'été de 1907, par R. LEGENDRE.

112. — Observations de température des eaux marines arctiques faites pendant les campagnes du yacht *Princesse-Alice* (1907-1907), par le Dr Jules RICHARD (avec 1 carte).

113. — Description de deux nouvelles espèces d'Amphipodes des parages de Monaco, par Ed. CHEVREUX.

114. — Les glaces autour du Spitzberg en 1907, par Gunnar ISACHSEN.

115. — Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte Nord du Finistère, par L. JOUBIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec 1 carte).

116. — Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — Le Morbihan Oriental, par L. JOUBIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique.

117. — Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. CHEVREUX.

118. — Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Echinides. (*Pelseneeria* nov. gen.), par R. KŒHLER, professeur de Zoologie à l'Université de Lyon, et C. VANEY, maître de conférences de Zoologie à l'Université de Lyon.

119. — Quelques observations systématiques sur la sous-famille des *Penæinæ* Alcock, par E. L. Bouvier.

120. — Sur une variété de *Clionopsis Platei* Thiele, par E. Topsent, chargé de cours à l'Université de Caen.

121. — Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*.

122. — Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux (*suite*).

123. — Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique, par F.-A. Chaves, Directeur du Service Météorologique des Açores (avec six planches).

124. — Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*, par S. A. S. le Prince Albert I$^{\text{er}}$ de Monaco.

125. — Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoque actuelle et préhistorique), par Alf. Devoir, Capitaine de frégate.

126. — Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes.

127. — Sur de nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le D$^{\text{r}}$ Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur).

128. — Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott.

129. — Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*.

130. — Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry.

N° 110 31 Janvier 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LES COPÉPODES PARASITES DES POISSONS PROVENANT DES CAMPAGNES SCIENTIFIQUES DE S. A. S. LE PRINCE ALBERT Ier DE MONACO OU DÉPOSÉS DANS LES COLLECTIONS DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE.

Par **Alexandre Brian**

MONACO

200209

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 110. — 31 Janvier 1908.

Note préliminaire sur les Copépodes parasites des poissons provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco ou déposés dans les collections du Musée océanographique.

Par Alexandre **BRIAN**.

En donnant ici la liste, en ordre systématique, des Copépodes parasites des poissons faisant partie des collections de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, je crois devoir attirer l'attention avant tout sur leur importance au point de vue de la distribution géographique et bathymétrique.

Ces spécimens, provenant de poissons capturés dans l'Atlantique et dans la Méditerranée et quelques uns à de grandes profondeurs, sont d'autant plus dignes d'attention qu'ils ont été recueillis dans des localités différentes, constituant presque toutes une station nouvelle pour chacune des espèces. La collection, comprenant 22 espèces avec beaucoup d'exemplaires, a été assemblée peu à peu, pendant les remarquables campagnes de l'ancien navire *Hirondelle* et ensuite du yacht *Princesse-Alice*.

Plusieurs des Copépodes ici nommés, sont de magnifiques espèces bien rares, parmi lesquelles je dois rappeler un *Lernaeenicus* pas encore connu, parasite du *Bathypterois dubius* Vaillant, qui, comme on sait, est un poisson abyssal des plus intéressants.

D'autres espèces de Copépodes, ici enregistrées, quoique déjà étudiées, offrent de l'intérêt à être observées au point de vue de leur hôte nouveau ou de leurs caractères singuliers et de leur *facies* bizarre, se montrant fréquemment à l'état adulte, avec des variations dignes de remarque. — Je suis heureux de remercier ici Son Altesse le Prince de Monaco qui a bien voulu me confier la charge de déterminer des matériaux d'une grande valeur scientifique.

1. Caligus rapax, M. Edw.

Stn. 1535, 1er septembre 1903, lat. 47° 46' N., long. 5° 40' W., profondeur 132 mètres.

Sur *Raia.*

Nombreux exemplaires des deux sexes ; le corps des femelles atteint 6 millimètres de longueur sans compter les tubes ovifères qui sont longs de 3 millimètres ; les mâles mesurent 7 millimètres de longueur.

2. Caligus Coryphænæ, Steenstr. et Lütk.

Stn. 2122, 16 août 1905, lat 31° 44' 30" N., long. 42° 39' W., surface.

Sur un *Coryphaena hippurus* de 0m95 de longueur.

Une femelle mesurant 6 millimètres de longueur.

3. Lepeophtheirus Nordmanni, M. Edw.

Stn. 131, 19 juillet 1887, lat 39° 56' 10" N., long. 34° W.

Sur *Orthagoriscus mola.*

Exemplaires des deux sexes en grand nombre.

Stn. 764, 15 mai 1897, lat. 43° 23' N., long. 7° 36' 15" E., surface.

Sur la peau d'un *Orthagoriscus mola.*

Beaucoup d'exemplaires des deux sexes, les femelles mesurant 11 millimètres de longueur.

4. *Elythrophora brachyptera*, Gerst.

Stn. 174, 6 juillet 1888, lat. 44° 01' 26" N., long. 13° 10' 45" W., surface.

Cavité branchiale et branchies des Germons.

Vingt-deux exemplaires, entre femelles et mâles, de petite taille, les femelles mesurant 7^{mm}5 à 8 millimètres de longueur, tandis que les formes typiques, selon Heller, sont longues de 11 à 12 millimètres.

Stn. 262, 15 septembre 1888, lat. 47° 17' 17" N., long. 9° 38' 36" W., surface.

Sur les branchies d'un Germon.

Trois femelles.

5. *Alebion carchariæ*, Kr.

Stn. 1145, 22-23 juillet 1901, mouillage au S.-W. de Santa-Luzia (Cap-Vert), profondeur environ 16 mètres.

Sur des grands squales (requins à petites dents).

Treize femelles, mesurant 8 millimètres de longueur ; avec les tubes ovifères atteignant 11 millimètres de longueur.

Cette espèce fondée par Kröyer (1863) a été indiquée par Brady (1883) comme parasite de *Zygaena malleus* pour la stade de Saint-Vincent, Cap-Vert, et par Bassett-Smith (1898) pour l'Océan Indien. Une forme qui lui ressemble et qui pourrait être synonyme ou du moins une variété, a été appelée par Van Beneden (1892) *Caligeria difficilis*, provenant des Açores.

6. *Philorthagoriscus serratus*, (Kr.) Horst

Stn. 80, 2 septembre 1886, lat. 48° 00' 08" N., long. 17° 28' W., surface.

Sur la peau de la partie postérieure du corps d'un *Orthagoriscus mola*.

Plusieurs exemplaires mêlés avec beaucoup d'*Orthagoriscicola muricata* dans le même flacon, et présentant le cas curieux d'association (symbiose) avec de jeunes *Conchoderma sp.*

Stn. 764, 15 mai 1897, lat. 43° 23' N., long. 7° 36' 15" E.

Sur la peau de la région postérieure d'*Orthagoriscus mola.*

Les mâles sont très nombreux, mesurant 5 millimètres et 5^{mm} 5 de longueur; les femelles de taille plus grande atteignent 8 millimètres. On y voit ensemble quelques jeunes exemplaires avec abdomen plus étroit.

7. *Echthrogaleus coleoptratus*, Steenstr. et Lütken

Stn. 1904, 15 septembre 1904, lat. 36° 31' N., long 11° 32' W. Banc Gorringe, surface.

Sur *Carcharias glaucus* mâle de 74 kilog. et de 2^{m} 75 de longueur.

Quatre femelles atteignant 10^{mm} 5 de longueur. Les cordons ovifères sont minces et très longs; dans un exemplaire ils mesurent 5 centimètres de longueur.

8. *Cecrops Latreillei*, Leach

Stn. 80, 2 septembre 1886, lat. 48° 00' 08" N., long. 17° 28', W., surface.

Sur les branchies d'*Orthagoriscus mola.*

Un grand nombre de femelles.

Stn. 764, 15 mai 1897, lat 43° 23' N., long. 7° 36' 15" E., surface.

Sur les branchies d'*Orthagoriscus mola.*

Plusieurs femelles.

9. *Pandarus Cranchi*, Leach

Stn. 1218, 23 août 1901, entre les îles Fogo et S. Nicolaõ, parages du Cap-Vert, lat. 15° 53' N., long. 24° 36' 45" W., surface,

Sur *Carcharias.*

Une femelle mesurant 7^{mm}5 de longueur sans compter les tubes ovifères.

10. *Orthagoriscicola muricata*, Kr.

Stn. 80, 2 septembre 1886, lat. 48° 00' 08" N., long. 17° 28' W., surface.

Sur la peau de la partie postérieure du corps d'un *Orthagoriscus mola*, le même poisson étant affecté par d'autres parasites ici indiqués : *Cecrops Latreillei, Philorthagoriscus serratus.*

Nombreux exemplaires (femelles et mâles) parmi lesquels, quelques uns sont associés avec *Conchoderma*, symbiose intéressante d'une cirrhipède avec un copépode, déjà connue pour cette espèce par une publication de v. d. Hœven (1857) (1) et signalée pour *Pennella* sp. par Mayer, Giard et Turner.

Stn. 131, 19 juillet 1887, lat. 39° 56' 10" N., long. 34° W., surface.

Sur un *Orthagoriscus mola.*

Femelles et mâles en grand nombre. Deux femelles en association avec *Conchoderma virgatum* var. *chelonophilus.*

11. *Pseudocycnus appendiculatus*, Heller.

Stn. 174, 6 juillet 1888, lat. 44° 01' 26" N., long 13° 10' 45" W., surface.

Sur les branchies des Germons.

Beaucoup de femelles.

Stn. 254, 8 septembre 1888, lat. 47° 38' 13" N., long. 19° 53' 25" W.

Sur les branchies d'un Germon.

Trois femelles.

---

(1) Hœven (J. V.). — Over *Cecrops* en *Laemargus*, twe gehlachten van Parasitische Schaaldieren 1857 p. 16-17, pl. 4, fig. 10. Cet auteur a observé l'association de ce copépode avec *Conchoderma* (*Cineras*) *vittata* Leach.

Stn. 262, 15 septembre 1888, lat. 47° 17' 17" N., long. 9° 38' 36" W.

Sur les branchies d'un Germon.

Trois femelles ensemble avec trois exemplaires d'*Elytrophora brachyptera* Gerst.

Stn. 516, 21 juin 1895, lat. 38° 39' N., long. 12° 18' 45" W., surface.

Sur les branchies de Germons.

Plusieurs femelles avec d'autres formes parasitaires, probablement d'ordre différent de celui des copépodes.

Stn. 1439, 14 septembre 1902 lat. 46° N., long. 13° 39' 45" W.,

Sur les branchies d'un Germon.

Une femelle.

12. Pennella sp.? (Fig. 1).

Saint-Jean-sur-Mer, 11 mars 1905.

Dans la peau du ventre d'un *Xiphias gladius*.

Une seule femelle adulte.

La tête (céphalothorax) est renflée, plus large que longue, portant en arrière deux longues cornes cylindriques et obtuses (Fig. 1 A, B).

La partie de l'abdomen qu'on distingue vulgairement sous le nom de cou, ressemble à un cordon grêle cylindrique, très allongé. (Fig. 1 A, C). Près de la tête, sur la partie tout à fait antérieure, du côté ventral du cou, on voit les quatres paires de pattes rudimentaires, ayant perdu les rames, comme dans presque toutes les Pennelles adultes. La tête mesure 7 millimètres de largeur pour 6 millimètres de longueur; les cornes céphaliques atteignent 11 millimètres de longueur.

La partie antérieure du corps, très mince, atteint 135 millimètres de longueur, mesurant 2 millimètres de diamètre, tandis que l'inférieure, annelée, appartenant à l'abdomen et présentant un diamètre plus grand (4^{mm}), mesure à peine 46 millimètres de longueur.

La queue ou postabdomen ne surpasse pas 25 millimètres de longueur et porte une série de prolongements styliformes très développés ayant chacun une longueur de $5^{mm}25$ et se trouvant réunis le plus souvent, deux à deux sur la même base (Fig. 1 D, E).

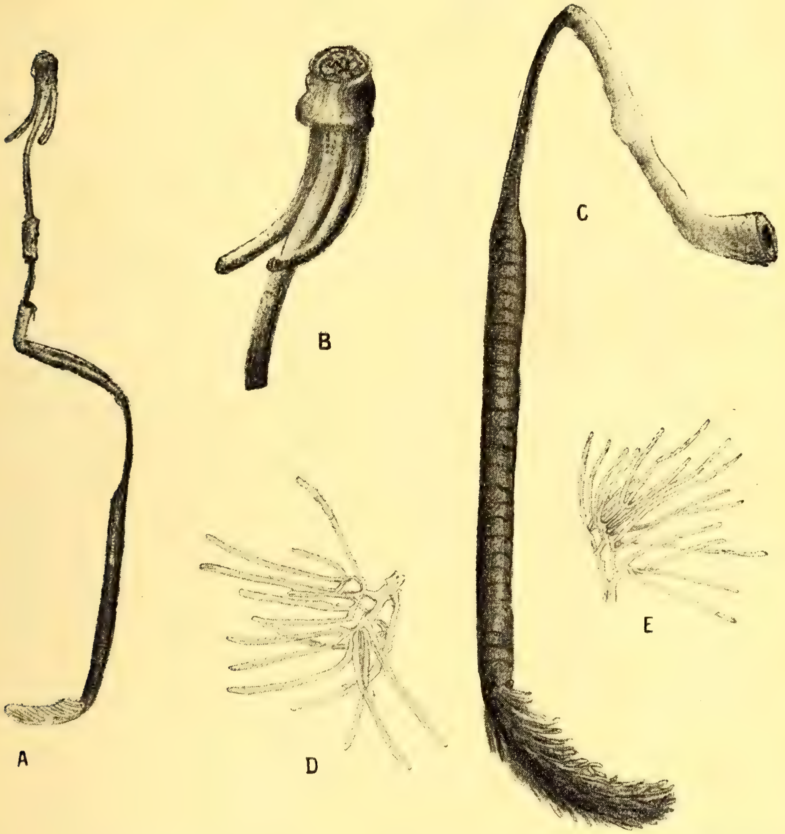


Fig. 1.— A, *Pennella*, sp. ? femelle, exemplaire de 212^{mm} de longueur, (figure réduite) ; B, la région céphalothoracique du même ; C, abdomen et postabdomen (figure légèrement grossie) ; D, un faisceau de prolongements styliformes du postabdomen (figure grossie 4 fois) ; E, un autre faisceau × 4.

Tous ces appendices, au nombre de deux douzaines environ, sont disposés sur une même base de façon à former une série de faisceaux, sortant des deux côtés de la queue et se dirigeant obliquement en arrière comme les barbes d'une flèche (Fig. 1, C).

La partie antérieure du corps de cette Pennelle était, presque dans toute sa longueur de 115 millimètres, enfoncée et cachée dans les muscles du *Xiphias* et se montrait enveloppée par une sorte de gaine. La portion visible de l'abdomen sortant de la peau du poisson, et dépourvue de cette gaine atteignait seulement 97 millimètres de longueur.

Les tubes ovifères font défaut dans cet unique exemplaire.

13. Pennella filosa, Cuvier ? (Fig. 2-3).

Stn. 131, 19 juillet 1887, lat. 39° 56' 10" N., long. 34° W.

Sur *Orthagoriscus mola.*

Beaucoup de femelles à différents degrés de développement, trouvées sur le même hôte avec des *Lepeophtheirus Nordmanni.*

Un seul exemplaire complet à l'état adulte, et nombreux jeunes exemplaires. On remarque dans la tête de l'animal adulte seulement deux cornes bien développées. (Fig. 2 A, B), la troisième, située au milieu, entre les deux latérales, est à peine ébauchée. Sa longueur totale est de 93 millimètres, la tête ou céphalothorax mesurant 6 millimètres de longueur pour 6 millimètres de largeur ; la partie antérieure de l'abdomen en forme de cou atteint 35 millimètres de longueur, la partie postérieure annelée 34 millimètres, et la queue (postabdomen) garnie de ses appendices péniformes mesure 18 millimètres de longueur. Les tubes ovifères sont très allongés, l'un des deux tubes atteignant 140 millimètres de longneur. Cette forme présente quelque affinité avec la *Pennella crassicornis* Steenstr. et Lütk. pour la structure de son corps, excepté seulement pour la forme et la direction des cornes céphaliques.

Jeunes exemplaires.— Une jeune femelle seulement possède en entier la région céphalothoracique (Fig. 2 C, D). La tête diffère, pour la forme, de celle de l'adulte ; elle est d'un ovale très allongé (Fig. 2 D) et laisse apercevoir sur la partie antérieure, et autour de la bouche, arrondie en forme de *trompe*, deux paires d'antennes, deux paires de palpes maxillaires, et en arrière, au commencement du cou, quatre paires de pattes biramées, la première paire seulement étant garnie de rames. Ce jeune exemplaire est long de 65 millimètres. Son corps, très long et grêle,

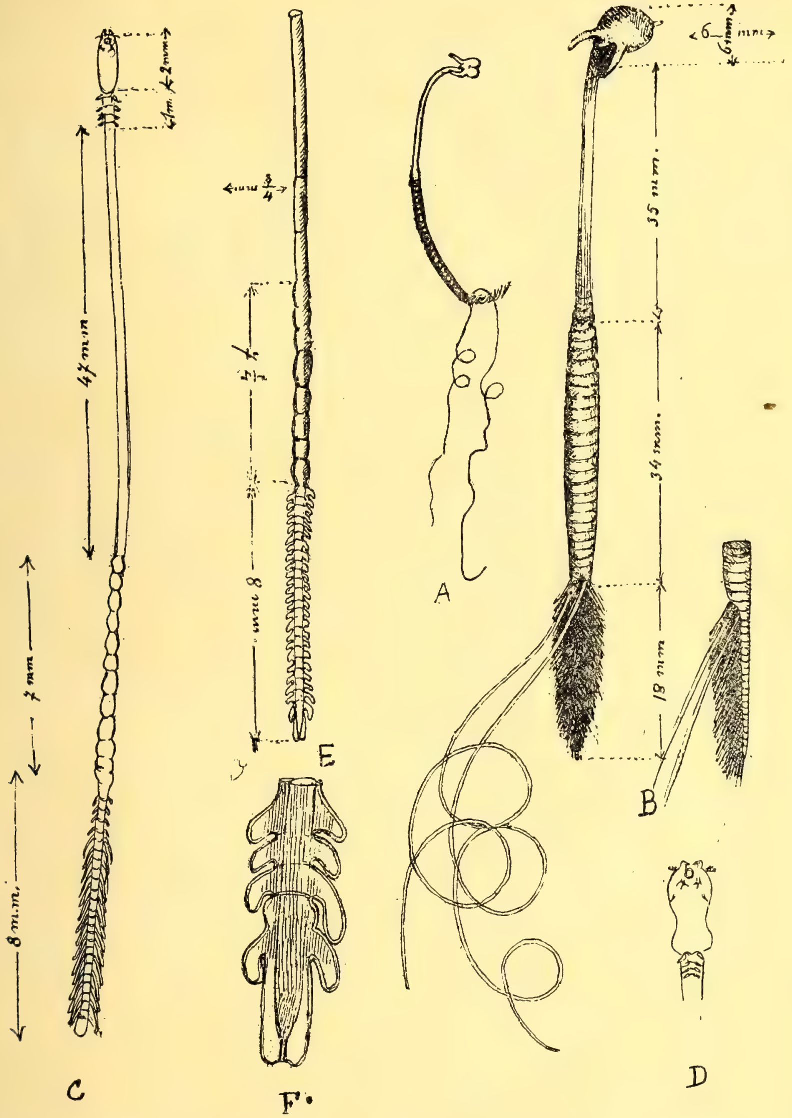

2mm
1mm.
47mm
7mm
8m.m.
C
mm 3/4
1 1/4
8 mm
E
F
A
6 mm
6mm
55 mm
34 mm
18 mm
B
D

Fig. 2. — *Pennella filosa* ? : A, femelle adulte (figure très réduite) ; B, même exemplaire (figure à peu près de grandeur naturelle) ; C, jeune femelle ; D, région céphalothoracique (figure grossie) ; E, abdomen et postabdomen d'une autre jeune femelle ; F, extrémité du postabdomen de la même, grossissement × 18.

sans compter la tête et l'extrémité antérieure qui porte les pattes natatoires, atteint 62 millimètres de longueur; la partie de l'abdomen en forme de cou, mesure 47 millimètres de longueur ; la partie avec les annelures est longue de 7 millimètres et la queue de 8 millimètres.

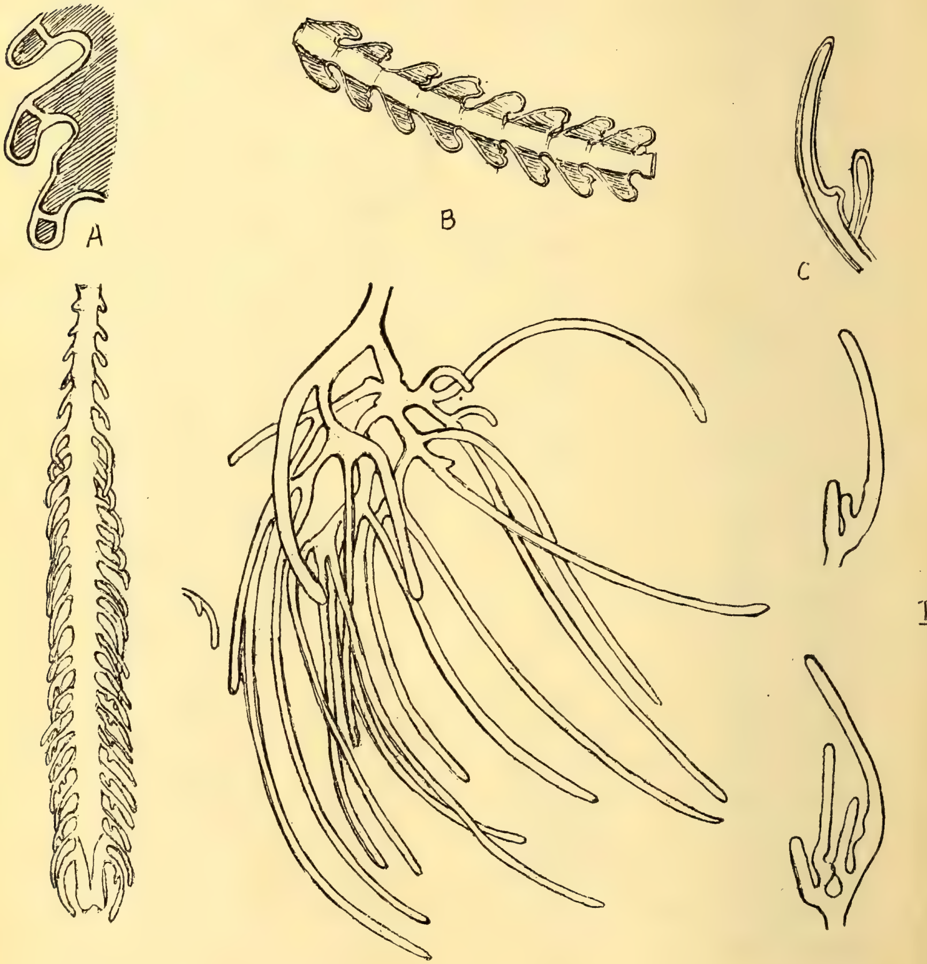


Fig. 3. — *Pennella filosa* ? : Prolongements styliformes ou péniformes du postabdomen des jeunes femelles, dans différents degrés de développement. A, appendices d'un exemplaire très jeune, × 25 ; B, appendices d'un exemplaire très jeune, présentant trace de bifurcation, × 17 ; C, appendice d'un jeune exemplaire (avec postabdomen mesurant 8^{mm} de longueur), × 17 ; D, idem, × 16 ; E, appendices d'un jeune exemplaire avec postabdomen mesurant 12^{mm} de longueur : F, postabdomen tout entier mesurant 8^{mm} de longueur) d'un jeune exemplaire, × 10 : G, faisceau de prolongements styliformes de Pennelle adulte, × 12.

D'autres jeunes Pennelles dépourvues de la région céphalothoracique, se trouvent à différents degrès de développement, et il est intéressant d'examiner la forme du postabdomen dans chacun de ces spécimens. On voit d'abord les appendices péniformes ou prolongements styliformes de la queue se montrer, dans les exemplaires plus petits (Fig. 2 E, F, et Fig. 3), comme une simple protubérance, qui plus tard laisse apercevoir seulemet un commencement de bifurcation, dans laquelle une branche est plus longue que l'autre, (Fig 3 B). Peu à peu la bifurcation devient plus accentuée, les deux appendices s'allongent jusqu'à devenir presque d'égale longueur, et d'autres ramifications se produisent sur la même base (Fig. 3 C, D, E). Le postabdomen prend un aspect très curieux avec le développement toujours croissant de tous ces appendices ou prolongements styliformes réunis par faisceaux des deux côtés de son axe longitudinal et dirigés obliquement en arrière en simulant les barbes d'une flèche.

Dans l'adulte (Fig. 3 G) ces appendices sont presque tous de même taille et atteignent 5 millimètres environ de longueur.

15. Pennella crassicornis, Steenstr. et Lütken ? (Fig. 4).

Stn. 764, 15 mai 1897, lat. 43° 23' N., long. 7° 36' 15" E.

Sur *Orthagoriscus mola.*

Quatre femelles trouvées sur le même poisson avec des *Cecrops Latreillei* dans la Méditerranée. Il n'y a qu'un seul exemplaire à l'état adulte bien complet possédant la région céphalothoracique (Fig 4 A, B) ; un deuxième exemplaire, de même à l'état adulte, est dépourvu de la partie antérieure du corps. Les deux autres sont des formes jeunes, non encore bien développées, une seulement portant la tête avec trois cornes rudimentaires (Fig. 4 C, D, E) ; cette dernière a été trouvée fixée sur la cornée de son hôte. Le mieux conservé des exemplaires adultes est celui qui mesure 96 millimètres de longueur (Fig. 4 A, B) : la région céphalothoracique et la partie antérieure de l'abdomen atteignent ensemble 50 millimètres de longueur; la partie postérieure de l'abdomen avec les annelures mesure 29 millimètres de longueur, et la queue est longue de 17 millimètres. Le cou est large de $2^{mm}5$ et la partie de l'abdomen avec annelures mesure $3^{mm}5$ de largeur. La tête est large $11^{mm}25$ entre les extrémités des deux cornes latérales.

L'autre exemplaire adulte mesurant 105 millimètres de longueur est le plus développé de tous; malheureusement on ne peut pas connaître sa longueur totale, car il est dépourvu de la région céphalothoracique. La portion antérieure de son abdomen sans annelures, est longue de 44 millimètres, la partie postérieure avec annelures mesure 41 millimètres, et la queue 20 millimètres de longueur.

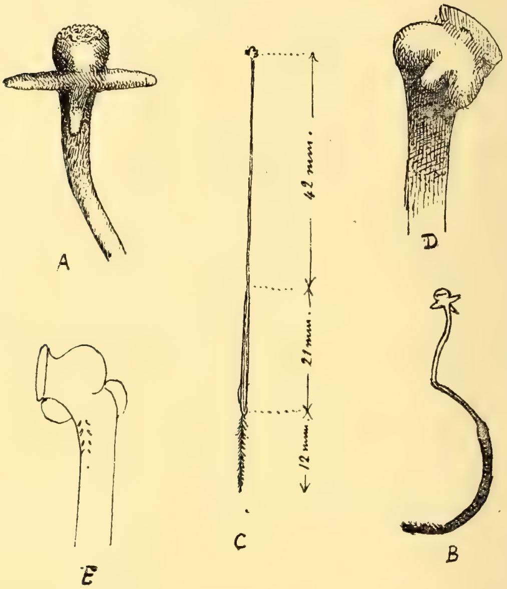


Fig. 4. — *Pennella crassicornis* Steentsr. et Lütk. ? : A, région céphalothoracique d'une femelle adulte (figure légèrement grossie); B, la même femelle adulte (figure très réduite); C, jeune femelle; D, région céphalothoracique vue du côté dorsal, de la même, (figure très grossie); E, région céphalothoracique de la même, vue d'un autre côté.

Le troisième exemplaire est plus petit encore. Son corps

(Fig. 4 C.) n'atteint que 76 millimètres de longueur et sa tête (Fig. 4 D, E), pourvue de trois cornes très courtes ressemblant à de petits mamelons, est très large, $3^{\text{mm}}25$, tandis que le cou plus mince mesure seulement $1^{\text{mm}}25$ de largeur.

Le quatrième exemplaire est beaucoup moins développé.

Je donne dans le tableau suivant, les longueurs des trois premiers de ces exemplaires :

Différentes portions du corps	1er exempl. adulte	2e exempl. adulte	3e exempl. jeune
Céphalothorax	50^{mm}	—	42^{mm}
Portion antérieure de l'abdomen en forme de cou		44^{mm}	
Portion postérieure de l'abdomen avec annelures	29 »	41 »	21 »
Queue ou postabdomen	17 »	20 »	12 »
Longueur totale	96 »	105 »	75 »

15. Lerneænicus eristaliformis, sp. n. (Fig. 5)

Stn. 211, 1er août 1888, lat. 39° 18' 05'' N., long. 31° 12' W., fond de sable vaseux, coquilles brisées, profondeur 1372 mètres.

Sur *Bathypterois dubius* Vaillant, poisson abyssal très rare.

Un magnifique exemplaire (femelle) (Fig. 5 B) fixé et enfoncé par la région céphalothoracique dans les muscles du poisson, et sortant avec son abdomen de la base et au milieu des rayons antérieurs de la nageoire anale (Fig. 5 A).

Je ne puis donner, jusqu'à présent, de ce très intéressant parasite, que la description de la portion visible, du corps, correspondant à l'abdomen. Celui-ci, vers l'avant, s'amincit pour former comme une sorte de cou très long et grêle : toute la région postérieure de l'abdomen est assez volumineuse, allongée et de forme cylindrique. Il n'y a aucune trace de prolongements indiquant la présence du postabdomen, ni de tubes ovifères. Sa couleur est d'un jaune sale avec une pigmentation formée par de petits points bruns. La figure que je donne ici montre suffisamment la position de ce parasite par rapport à son hôte. Le point de fixation et de pénétration de son corps, se trouve éloigné juste de 12 centimètres de l'extrémité de la tête, et de 13 centimètre de l'extrémité caudale du poisson.

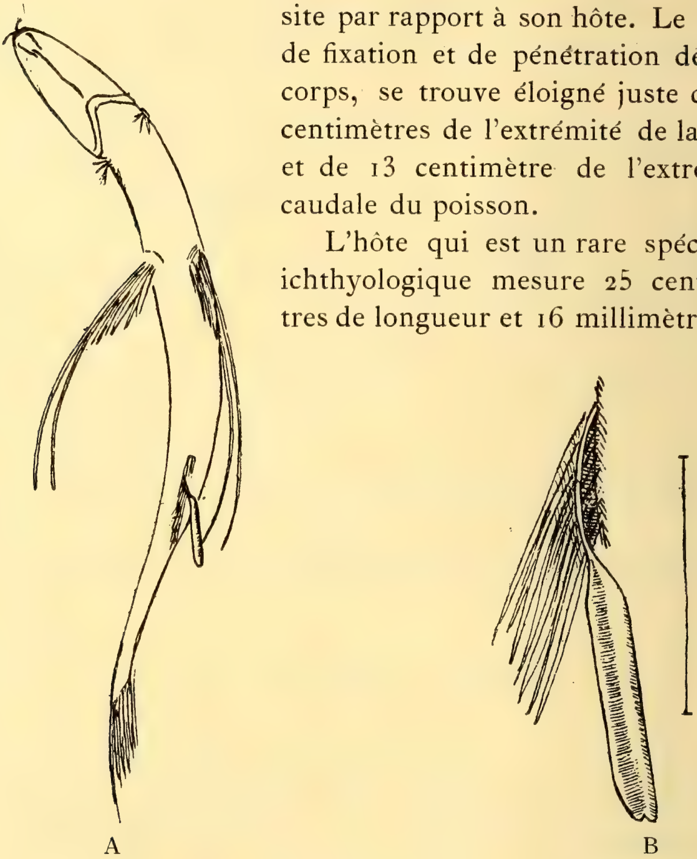


Fig. 5. — A, poisson *Bathypterois dubius* portant fixé sur l'abdomen le cop. parasite. *Lerneænicus eristaliformis* nov. sp., femelle ; B le parasite, figure grossie × 1,71.

L'hôte qui est un rare spécimen ichthyologique mesure 25 centimètres de longueur et 16 millimètres de largeur pour 23 millimètres de hauteur, tandis que le parasite dans sa portion visible, n'atteint que 33^{mm} 5 de longueur, sa largeur *maximum* étant de 4 millimètres dans l'abdomen et beaucoup moindre dans la portion du cou ; la partie plus grosse de l'abdomen mesure 22 millimètres de longueur.

Le corps de ce parasite a la queue tournée vers l'extrémité postérieure du poisson parallèlement à l'axe longitudinal de ce dernier, et cela pour offrir moins d'obstacle au frottement de l'eau pendant les mouvements de natation de son hôte.

J'espère pouvoir donner une description plus complète de ce copépode dans un travail ultérieur. J'ai placé provisoirement cette nouvelle forme dans le genre *Lerneœnicus* car elle montre avec celui-ci plus d'affinité qu'avec d'autres, mais sa place dans la systématique ne pourra être établie avec exactitude que quand le corps de ce parasite aura été complètement étudié. Je propose en attendant pour ce nouveau copépode le nom spécifique de *eristaliformis* voulant faire allusion à la lointaine ressemblance que son corps montre avec la larve d'un diptère du genre *Eristalis*.

16. Rebelula (Lophoura) Edwardsi, Köllik. ?

(Fig. 6).

Stn. 1455, 25 juillet 1903, lat. 45° 13' N., long. 3° 06 W., profondeur 358 mètres, fond de vase sableuse.

Sur un *Macrurus* sp. de 35^{cm} 5 de longueur.

Une femelle (Fig. 6 B) mesurant 12 millimètres de longueur sans la portion céphalothoracique mais avec les appendices de l'abdomen.

Ce dernier, sans compter les appendices, est long de 7 millimètres. Le parasite se trouve fixé sur le dos, à gauche de la nageoire dorsale du poisson, tout près de la base des rayons, son point de fixation et de pénétration étant éloigné de 10 centimètres de l'extrémité antérieure de la tête de son hôte (Fig. 6 A).

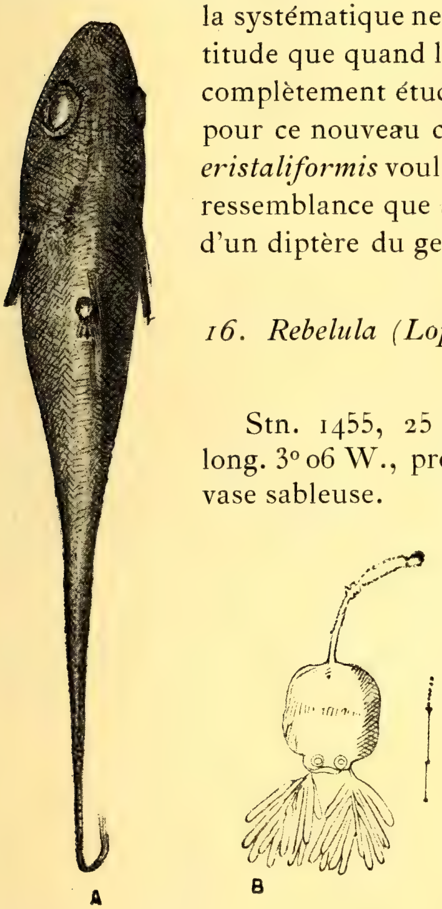


Fig. 6. — A, poisson *Macrurus* sp. portant fixé sur le dos un parasite du genre *Rebelula*; B, le parasite *Rebelula Edwardsi* Köll., femelle.

J'ai cru devoir déterminer cette espèce avec quelque doute, n'ayant pu examiner tout le corps, qui dans sa portion antérieure est caché et enfoncé dans les muscles du *Macrurus*. Les parties visibles du copépode comme l'abdomen et ses prolongements digitiformes montrent, cependant, des caractères spécifiques qu'on peut considérer comme probablement identiques à ceux de l'espèce bien connue : *R. Edwardsi* Köll., qui n'est indiquée jusqu'à présent que pour la Méditerranée.

17. Lernæolophus sultanus, Nordm.

Funchal, Madère 1888.
Sans indication d'hôte.
Deux femelles.

Stn. 1184, 12 août 1901, Porto da Praia de S. Thiago (Cap-Vert).

Poisson inconnu.

Un magnifique exemplaire (femelle).

Le corps, sans compter les cornes céphaliques, atteint 27^{mm}5 de longueur ; le thorax mesure 12^{mm}5 ; l'abdomen 5 millimètres et les appendices abdominaux 10 millimètres de longueur. Je ferai seulement remarquer pour cet exemplaire que les cornes de la tête n'ont pas tout à fait la même structure que les cornes céphaliques figurées dans l'espèce typique par Nordmann, leurs ramifications étant plus nombreuses et plus compliquées qu'à l'ordinaire.

18. Peroderma cylindricum, Heller.

Stn. 770, 20 mai 1897. Port de Monaco, surface.

Sur les sardines.

Plusieurs femelles enfoncées dans les muscles des sardines ; elles portent de longs cordons ovifères. L'espèce est bien connue surtout par les travaux de Cornalia, Heller, Richiardi et Baudouin.

19. *Strabax monstrosus*, Nordm.

Stn. 1886, 14 septembre 1904, lat. 36° 41' N., long. 14° 03' W., Une femelle dans le palais d'un *Sebastes* trouvé coupé et mort à la surface.

20. *Chondracanthus radiatus*, Fabr. ?

Stn. 527, 25 juin 1895, entre lat. 38° 09' N., long. 23° 15' 45" W. et lat. 38° 08' N., long. 23° 18' 45" W., profondeur 4020 mètres.

Sur un grand *Macrurus*, sp.

Une femelle longue d'environ 6mm 5 ressemblant à la forme étudiée par Müller et Kröyer (1863) sous le nom de *Ch. radiatus*, espèce très voisine et probablement synonyme de *Ch. macrurus* Brady (*Challenger* Rep. VIII, 1883, p. 137, pl. lv. f. 4; hôte : *Macrurus* sp. ; localité : Kermadec).

21. *Lernæopoda spinacii*, n. sp. (Fig. 7).

Stn. 2183, 28 août 1905, lat. 38° 04' 45" N., long. 25° 54' W., profondeur 1998 mètres.

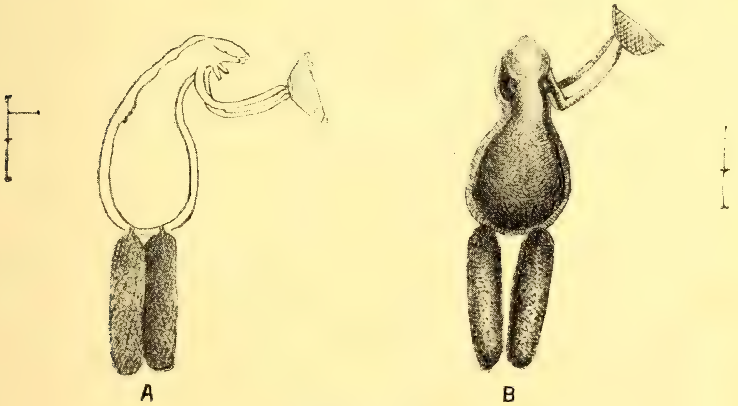


Fig. 7. — *Lernæopoda spinacii* nov. sp. Femelle : A, un exemplaire (figure grosie 4 fois) ; B, un autre exemplaire (même grossissement).

Sur la 2e dorsale de chacun des deux petits *Spinax* capturés.

Deux femelles mesurant 3 millimètres dans leur plus grande largeur et 5^{mm} 5 de longueur. Les sacs ovifères atteignent 5 milli mètres de longueur ; en regardant ces derniers d'un seul côté, on compte 7 rangées longitudinales d'œufs très petits.

C'est une espèce qui ressemble un peu dans sa forme générale à la *L. salmonea*, sans toutefois présenter les mêmes caractères de détails (voir la Fig. 7).

22. *Clavella (Anchorella) uncinata*, Mull. ?

Stn. 927, 14-15 juillet 1898, Baie de Kristvick, Norvége, profondeur 25 mètres.

Dans la bouche d'une Morue.

Cinq femelles de petite taille et cinq mâles pygméens, ceux-ci étant fixés sur le corps des premières.

Une seule femelle porte fixés sur son corps deux mâles ; trois autres ont chacune un mâle, la cinquième n'en porte aucun.

Une des femelles mesure 5 millimètres de longueur y compris les sacs ovifères ; une autre atteint 6^{mm} 5 de longueur : son céphalothorox est long de 2^{mm} 75, et les sacs ovifères, pris séparément, mesurent 4 millimètres de longueur. Les mâles pygméens ne surpassent pas 0^{mm} 42 de longueur.

A cause de ses petites dimensions je crois que cette forme est une variété de l'espèce bien connue *Anchorella uncinata* Müller. Cette dernière, selon Nordmann, aurait une longueur variable de 6^{mm} 5 à 7^{mm} 5 sans ovisacs, (femelle) et même, selon Baird, de 13 à 17^{mm} 5.

* * *

INDEX ALPHABÉTIQUE

des Poissons énumérés dans cette Note, sur lesquels on a trouvé des Copépodes parasites.

---

1. BATHYPTEROIS DUBIUS : *Lerneænicus eristaliformis* n. sp.
2. CARCHARIAS GLAUCUS : *Echthrogaleus coleoptratus* St. et Ltk.
3. CARCHARIAS sp. : *Pandarus Cranchi* Leach
4. CLUPEA SARDINA : *Peroderma cylindricum* Heller
5. GADUS MORRHUA : *Clavella uncinata* Müll.
6. MACRURUS sp. : *Chondracanthus radiatus* Fabr. ?
7. MACRURUS sp. : *Rebelula Edwardsi* Köll.
8. ORTHAGORISCUS MOLA : *Lepeophtheirus Nordmanni* M. Edw.
   Orthagoriscicola muricata Kr.
   Cecrops Latreillei Leach
   Philorthagoriscus serratus (Kr.) Horst
   Pennella crassicornis St. et Ltk. ?
   Pennella filosa Cuv.
9. RAIA sp. : *Caligus rapax* H. Edw.
10. SEBASTES sp. : *Strabax monstrosus* Nordm.
11. SPINAX (?) sp. : *Lernæopoda spinacii* n. sp.
12. SQUALUS (?) (requin à petites dents) : *Alebion carchariæ* Kr.
13. THYNNUS ALALONGA : *Pseudocycnus appendiculatus* Hell.
    Elytrophora brachyptera Gerst.
14. XIPHIAS GLADIUS : *Pennella*, sp. ?

N° 111 21 Février 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES FAITES DANS LA RÉGION LITTORALE DE CONCARNEAU PENDANT L'ÉTÉ DE 1907.

Par **R. Legendre**

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 111. — 21 Février 1908.

Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau pendant l'été de 1907.

Par R. LEGENDRE

A la mémoire de M. ALBERT LÉVY

DIRECTEUR DU SERVICE CHIMIQUE DE L'OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS.

Ce fut sur les conseils de M. Albert Lévy que j'entrepris ce travail. Il y a quelques semaines, je lui en communiquais les résultats, et avant que j'aie eu le temps de les écrire, la mort est venue l'arracher brusquement à l'affection des siens, à l'amitié respectueuse de ses élèves. Je n'oublierai jamais combien il fut bienveillant pour moi, me guidant de ses conseils, m'encourageant aux recherches, toujours prêt à aider ceux qui avaient le bonheur de le connaître. A sa mémoire je dédie ce travail, encore tout étonné et désolé de la perte si inattendue d'un tel maître et d'un tel ami.

Je remercie M. Fabre Domergue, inspecteur général des Pêches maritimes, dont l'obligeance et l'amitié ont facilité grandement mes recherches.

L'an dernier, j'ai publié dans le *Bulletin du Musée Océanographique de Monaco* le résultat de mes expériences sur la teneur en acide carbonique de l'air marin. Cet été, j'ai pu continuer cette étude et en commencer une autre sur les variations de l'eau de mer de la région littorale. Ce sont les résultats de ces recherches que je voudrais exposer ici.

I. — AIR

J'examinerai successivement les méthodes employées et les résultats obtenus par les divers auteurs qui m'ont précédé, puis mes propres observations et les problèmes que soulève cette question.

1° MÉTHODES

Trois méthodes peuvent être employées pour doser l'acide carbonique de l'air : le dosage par pesée, le dosage en volume et celui par liqueurs titrées.

La première méthode, imaginée par de Saussure et modifiée par Boussingault consiste à faire barboter l'air, préalablement desséché, dans une solution de baryte ou de chaux dont on note ensuite l'augmentation de poids. Cette augmentation correspond à la quantité d'acide carbonique fixée par l'alcali.

La deuxième méthode consiste encore à fixer l'acide carbonique par un alcali, mais la mesure ne se fait plus par pesée : elle se déduit soit de la diminution du volume d'air employé (Petersson), soit du dégagement de gaz qui suit la décomposition du carbonate formé (Müntz et Aubin).

La troisième méthode, imaginée par Pettenkofer, consiste à fixer l'acide carbonique par une eau de baryte exactement titrée, et à doser la baryte restée libre par l'acide oxalique.

2° HISTORIQUE

Les auteurs qui ont étudié l'acide carbonique de l'air marin ont employé surtout l'une des deux dernières méthodes.

Lewy, lors d'un voyage du Hâvre à Sainte-Marthe (Antilles), en 1847, employa le procédé de dosage en volume de Regnault et Reiset et obtint les résultats suivants :

Dates		Etat du ciel	CO^2	Observations
Décembre	1	nuageux	4,9	25 novembre. Quitte le Hâvre. Temps pluvieux.
—	4	clair	3,3	
—	8	un peu nuageux	5,5	à 54 lieues de Madère.
—	17	clair	5,8	à 30 lieues au sud des tropiques.
—	18	—	3,3	Entre l'Afrique et l'Amérique, mi-distance.
—	18	un peu nuageux	5,4	
—	19	clair	3,4	mer phosphorescente.
—	26	—	5,3	
—	28	—	5,1	
—	30	—	5,1	
—	31	—	3,8	Entrée au port de Santa-Marta.

Il constata des variations journalières (le jour 5,299 et la nuit 3,459) qui augmentent en s'éloignant des côtes (à 400 lieues de la côte : à 3 heures du matin 3,346; à 3 heures du soir 5,420). Les nombres extrêmes qu'il trouva sont 3,338 et 5,771 dix-millièmes. Malheureusement, Lewy opérait sur un volume insuffisant : 100$^{\text{cmc}}$ d'air.

En 1873, Schulze fit une série de dosages journaliers sur les bords de la mer Baltique et les continua plusieurs années. Il employait seulement 4 litres d'air qu'il laissait en contact avec une solution titrée de baryte pendant 24 heures. La baryte restée libre était ensuite dosée par une solution titrée d'acide oxalique dilué, la teinture de curcuma servant d'indicateur. Il trouva une moyenne de 2,92 dix-millièmes avec un maximum de 3,44 et un minimum de 2,25. Son procédé avait le défaut d'être légèrement incertain, tant parce que le transport de la baryte jusqu'au flacon pouvait amener une légère carbonatation de celle-ci, que parce que le débouchage du flacon d'air n'assurait plus un volume exact.

Pendant l'expédition de la *Discovery*, E. Moss fit trois dosages de l'air de Grinnel-Land par la méthode de Pettenkofer et trouva les résultats suivants :

DATES	VENT	TEMPÉRATURE F	QUANTITÉ D'AIR ANALYSÉE cmc.	CO^2 °/o
Décembre 10	N.-N.-W.	— 14.8	4735	0,0642
Janvier 18	—	— 40	9565	0,0483
Février 29	—	—	19128	0.0536

En 1884, Müntz et Aubin profitèrent des missions scientifiques chargées d'observer le passage de Vénus sur le soleil pour faire un grand nombre d'analyses sur divers points du globe. Le D^r^ Hyades, de la mission de Patagonie, fit entre le cap Horn et le Cap-Vert une série de dosages qui donnèrent une teneur de l'air en acide carbonique de 2,49 à 2,77 dix-millièmes. La méthode employée fut celle de Müntz et Aubin : un aspirateur fait passer 320 litres d'air dans un tube rempli de ponce imbibée de potasse puis le tube est soudé à la lampe et rapporté en France où l'on termine l'analyse en décomposant le carbonate formé par l'acide sulfurique à 100° dans le vide et en mesurant le volume de gaz dégagé.

Thorpe (cité *in* Krogh), de 51 déterminations faites sur l'Atlantique entre le Brésil et l'Angleterre, conclut à une teneur de 0,0295 °/o.

En 1897-1898, G. Troili-Petersson trouva 0,024 dans le Sud-Atlantique, d'après 19 analyses. 14 autres moins certains lui donnèrent 0,0222 °/o.

En 1902, A. Krogh, avec un appareil de son invention qui est une modification de celui de Petersson, détermina la teneur en acide carbonique de l'air de l'île Disko, à l'ouest du Grönland et trouva des nombres très variables : 0,025 jusqu'à 0,07 °/o, les plus grands pendant les vents de Nord et d'Ouest, les plus faibles pendant les vents du Sud.

Enfin, l'an dernier, par la méthode d'Albert Lévy et Pécoul modification de celle de Pettenkoffer par liqueurs titrées, j'ai fait quatorze analyses sur la côte française de Bretagne qui m'ont donné une moyenne de 33,5 cent-millièmes d'acide carbonique dans l'air marin.

Comme on le voit par cet exposé, les divers auteurs qui se sont occupés de cette question sont loin d'être parvenus à des résultats comparables, puisque leurs déterminations vont de 22 à 70 cent-millièmes d'acide carbonique.

3° RECHERCHES PERSONNELLES

J'ai continué cet été mes analyses en employant un appareil d'un plus grand volume que celui de l'an dernier et en opérant le plus souvent à la côte, sur le toit-terrasse du laboratoire de Concarneau.

L'appareil de MM. Albert Lévy et Pécoul pour le dosage de l'acide carbonique dans les atmosphères confinées, que j'avais employé l'an dernier, ne permettait d'opérer que sur 5 litres d'air environ et ne donnait de ce fait qu'une approximation de 2,7 cent-millièmes. J'ai utilisé cette année un aspirateur de 50 litres environ, rendant ainsi l'approximation dix fois plus grande.

L'aspirateur (Fig. 1), muni d'un thermomètre destiné à donner à la fin de l'opération, la température de l'air aspiré, communique à sa partie supérieure avec une série de barboteurs, et se termine à sa partie inférieure par un tube plongeant dans un vase plein d'eau pour éviter les entrées d'air par le bas. Un robinet, placé sur le tube inférieur, permet de régler la vitesse d'écoulement de l'eau. Au début de l'expérience, l'aspirateur est rempli d'eau; celui que j'ai employé en contenait 48^l, 8. Le tube supérieur de l'aspirateur est relié à une série de trois barboteurs à cinq boules, modèle Albert Lévy et Pécoul, de telle manière que l'air aspiré traverse successivement et bulle à bulle la solution de soude de chacun des trois barboteurs. La durée d'écoulement des 48^l, 8 est d'environ 2 heures. Lorsque l'écoulement a cessé, on lit la température de l'air qui emplit l'aspirateur, on note la pression barométrique puis on analyse la solution de soude des barboteurs.

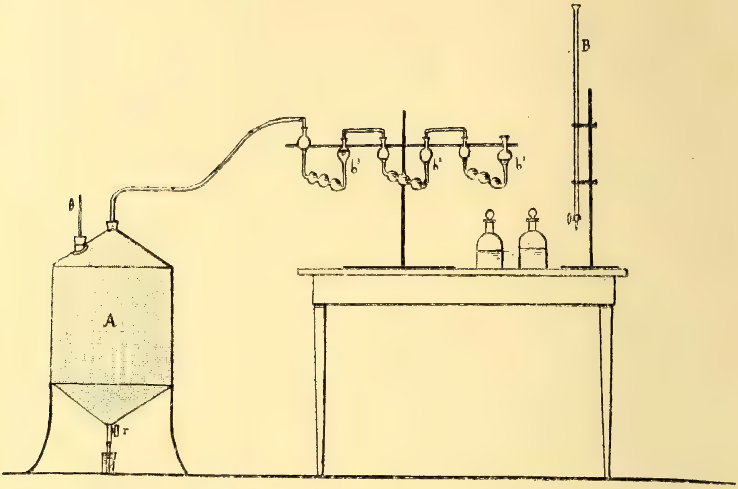


Fig. 1. — Dispositif de la prise d'air sur le toit du Laboratoire de Concarneau : A, Aspirateur; b^1, b^2, b^3, barboteurs; θ, thermomètre; r, robinet de l'aspirateur; B, burette de Mohr.

J'ai employé dans toutes mes expériences une solution de soude à 10 °/oo (1). Le premier barboteur retient la plus grande partie de l'acide carbonique, le deuxième fixe le reste, le troisième sert de témoin. Le dosage du carbonate formé se fait en versant dans chacun des barboteurs, au moyen d'une burette de Mohr, une solution titrée d'acide acétique à 7,5 °/oo, additionnée de quelques gouttes de phtaléine du phénol. Dès la première goutte, le mélange vire au rose; on continue à verser l'acide goutte à goutte jusqu'à ce que la liqueur du barboteur redevienne incolore. A ce moment, on lit sur la burette la quantité d'acide utilisée. On fait la même opération avec 20^{cmc} de la même solution de soude n'ayant pas servi. La différence des deux lectures donne la quantité d'acide acétique correspondant à la moitié de l'acide carbonique fixé pendant la prise d'air.

---

(1) Voir dans Henriet, Thèse de Paris 1906, l'exposé complet de la méthode, et l'approximation de ses résultats.

Voici un exemple de la lecture repère et de celle des trois barboteurs :

	Repère	R	39^{cmc}	5	d'acide acétique
Après la prise d'air	1er barboteur	L^1	35	8	—
	2e —	L^2	38	7	—
	33 —	L^3	39	5	—

Dans cette analyse, la quantité d'acide acétique non employée à cause de l'acide carbonique de l'air est égale à $3\ R - (L^1 + L^2 + L^3) = (39{,}5 \times 3) - (35{,}8 + 38{,}7 + 39{,}5) = 4^{cmc}\,5$. Sachant que 1^{cmc} de la solution d'acide acétique employée équivaut à $1^{cmc}\,377$ d'acide carbonique, on calcule facilement la teneur en acide carbonique de l'air analysé.

La teneur pour 100.000 litres d'air est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{[3\ R - (L^1 + L^2 + L^3)] \times 2 \times 1{,}377 \times 100.000}{V_0{}^{760}}$$

dans laquelle sont appelés

R. la quantité d'acide acétique nécessaire pour neutraliser la soude de chaque barboteur avant le passage d'air.

L^1, L^2, L^3, les quantités du même acide neutralisant la soude de chacun des 3 barboteurs après passage de l'air.

$V^{o\,760}$ le volume de l'air du réservoir ramené à 0^o et à la pression de 760^{mm}.

Le volume $V^{o\,760}$ de l'air du réservoir se déduit de la formule

$$V^{o\,760} = 48{,}8 \times \frac{1}{1 + \alpha t} \times \frac{H - (d + f)}{760}$$

α étant le coefficient de dilatation de l'air (0,00367) ;

t, la température de l'air de l'aspirateur à la fin de l'expérience ;

H, la pression barométrique ramenée à 0^o ;

d, la dépression dans l'intérieur de l'aspirateur ($d = 4^{mm}\,4$) ;

f, la tension de la vapeur d'eau à la température de l'expérience.

Cette méthode de dosage a l'avantage de pouvoir être employée à bord et de permettre l'analyse complète aussitôt après la prise; elle évite donc les causes d'erreurs dues au transport des prises d'air ou des liqueurs alcalines jusqu'au retour à terre. Le volume d'air employé assure une approximation de $0^{l}3$ d'acide carbonique pour 100.000 litres d'air.

La moyenne de mes analyses de l'an dernier avait donné une proportion de $33^{l}5$ d'acide carbonique par 100^{mc} d'air en y comprenant les analyses 1^{bis} et 3^{bis} dont les résultats me semblaient douteux (1) ou de $32^{l}7$ sans tenir compte de ces deux analyses.

Mes analyses de cet été ont été faites sur le toit-terrasse du laboratoire maritime de Concarneau, sauf deux qui furent faites à bord du vapeur garde-pêche le *Pétrel* entre la tourelle du Cochon, à la sortie du port de Concarneau, et l'archipel des Glénans. Pour ces deux dernières, l'appareil fut placé, comme l'an dernier, à l'avant du *Pétrel* en marche, par conséquent à l'abri des fumées de la machine et de la respiration de l'équipage.

Voici les résultats de ces analyses.

NUMÉROS	DATE et HEURE de la prise		LIEU	PRESSION	TEMPÉRATURE	DIRECTION du vent	LITRES de CO^2 dans 100mc d'air	OBSERVATIONS
1	juillet 20	midi	Toit du laboratoire	765	23.1	S.-O.	29.25	soleil, mer calme
2	— 21	8 m.	—	764.3	23.0	S.-E.	29.93	—
3	— 22	1 s.	Cochon aux Glénans	762.4	21.7	N.-E.	31.14	soleil, légère houl
4	— 22	4 s.	Glénans au Cochon	762.4	21.6	N.-E.	31.76	—
5	— 23	11 m.	Toit du laboratoire	759.9	17.3	S.	31.31	pluie fine, houle
6	— 24	3 s.	—	760	21.6	calme	31.64	nuages, mer calm
7	— 25	3 s.	—	761	24.7	—	32.11	ciel clair, houle
8	— 27	11 m.	—	765.4	19.9	O.	28.50	pluie fine, calme
9	— 29	11 m.	—	763.3	18.9	O.	28.45	nuages, légère hou
10	— 30	2 s.	—	765.3	21.6	N.-O.	29.41	soleil, mer calm
11	— 31	midi	—	766.3	24.0	calme	30.40	—
12	août 9	midi	—	764.7	20.9	—	30.35	ciel gris, mer cal

---

(1) Cf. *Bull. du Musée Océanographique de Monaco*, n° 84. 15 nov. 1906.

La moyenne de ces douze analyses est de $30^{l}3$ d'acide carbonique par 100^{mc} d'air, chiffre inférieur de $2^{l}4$ à celui trouvé l'an dernier, probablement à cause de la plus grande précision des résultats.

4° Considérations générales

Le chiffre ($30^{l}3$) d'acide carbonique que j'ai trouvé dans l'air du littoral breton est très voisin de la moyenne générale. Cette égale répartition de l'acide carbonique dans l'atmosphère est vraisemblablement due aux vents qui brassent constamment l'air des différentes régions (Reiset). C'est à cette cause qu'il faut rapporter les très faibles différences observées entre l'air des champs et de la ville (2,962 dans la Seine-Inférieure; 3,057 à Paris, d'après Reiset), entre l'air du parc de Montsouris et l'air du centre de Paris (Albert Lévy), par exemple, et entre l'atmosphère terrestre et l'atmosphère marine.

Cependant les causes de production et de fixation de l'acide carbonique sont nombreuses et variées. Parmi les premières, on peut citer : la respiration des êtres vivants; la combustion de charbon et de bois par l'homme; le dégagement d'acide carbonique libre par les volcans et certains terrains volcaniques, la dissociation des carbonates. Parmi les secondes, les plus importantes sont peut-être l'assimilation chlorophyllienne des végétaux, la formation de carbonates aux dépens des silicates alcalins, etc.

Malgré toutes ces causes de variation, la moyenne de la teneur de l'air en acide carbonique oscille toujours autour de 3 dix-millièmes, sauf, naturellement, dans les atmosphères confinées ou dans certains lieux comme la Grotte du Chien, à Pouzzoles, par exemple.

De plus, la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air varie très peu entre le jour et la nuit, pendant les diverses saisons et même pendant plusieurs années.

Schlœsing a expliqué cette constance de l'acide carbonique par l'hypothèse suivante : Un mélange de carbonate de calcium, de bicarbonate de calcium et d'acide carbonique dissous est en équilibre chimique variable par suite de la sensible tension de dissociation du bicarbonate à la température ordinaire. Or, l'eau de mer contient une assez grande quantité de ces trois corps. Quand la tension de l'acide carbonique diminue dans l'air, l'eau de mer abandonne de ce gaz; une certaine quantité de bicarbonate se dissocie et un nouvel équilibre s'établit; quand, au contraire, la tension de l'acide carbonique augmente dans l'air, l'eau de mer en dissout une partie qui passe à l'état de bicarbonate par réaction sur le carbonate. De cette façon, la mer serait le véritable régulateur de la quantité d'acide carbonique contenu dans l'atmosphère.

Krogh, qui a soigneusement étudié cette question, explique de cette manière les légères différences observées entre l'atmosphère des océans et celle de la terre et la faible quantité d'acide carbonique trouvée dans l'air des larges océans de l'hémisphère austral. Il explique également de cette façon le fort pourcentage observé par lui dans l'île de Disko ($\frac{7}{10.000}$), « possibly due to a liberation of the gas from the sea, such as will take place if bottom waters, possessing a high tension, should rise to the surface ».

Il a calculé que à la même tension (0,03 °/₀), l'océan contient sous forme libre ou combinée, 27 fois plus d'acide carbonique que l'atmosphère; qu'il peut en dégager 1/10 si la tension dans l'air tombe à 0,02 °/₀ et en absorber $\frac{1}{15}$ si la tension s'élève à 0,04 °/₀. Par des calculs approximatifs, il a montré que cet équilibre s'établit rapidement puisqu'une différence de tension de 0,01 °/₀ entre l'océan et l'atmosphère amènerait en un an l'absorption de 4.000 millions de tonnes d'acide carbonique par les eaux du globe.

L'Océan est donc bien le régulateur de l'acide carbonique de l'air que les vents amènent à son contact.

Quant à savoir si la teneur en acide carbonique de l'air va lentement en augmentant ou en diminuant, ou reste stationnaire, les expériences n'ont pas duré assez longtemps pour qu'on puisse le dire et par là infirmer ou confirmer la théorie de Phipson que l'atmosphère s'enrichit peu à peu en oxygène et s'appauvrit en acide carbonique.

II. — EAU

En même temps que ces recherches, que je viens de rapporter, sur l'acide carbonique de l'air marin, j'en ai fait d'autres sur l'eau de la zone littorale. La région littorale est une des plus intéressantes pour le biologiste, tant par la richesse que par la diversité de sa faune et de sa flore. De plus, depuis quelques années les animaux qui l'habitent ont été l'objet d'un grand nombre de travaux dans lesquels ont été étudiées les variations de leurs réactions physiologiques (tropismes, behaviour, etc.). La zone littorale a encore une grande importance au point de vue pratique puisqu'elle est la région de pêche la plus exploitée. Cependant, les données physico-chimiques sur cette zone sont très peu nombreuses, la plupart des recherches ayant eu lieu sur les océans, au large, et n'ayant porté que sur les variations en profondeur.

Je me suis occupé des variations de température, de densité et de teneur en oxygène de l'eau de la côte et des mares supralittorales.

1° Historique

On sait par de nombreuses observations que la température de l'eau de mer varie avec la latitude, les vents, les courants, etc. Par contre, les recherches faites à la côte sont très peu nombreuses. Les variations doivent y être cependant plus grandes à cause des marées et de l'influence de la côte elle-même.

Pouchet et Chabry ont étudié la température du port de Concarneau pendant plusieurs années et sont arrivés aux conclusions suivantes :

« Le tableau des années 1882 et 1883 montre que la température varie avec l'heure de la journée ; elle est toujours plus élevée à 5 heures du soir qu'à midi et à midi qu'à 9 heures du matin, et cela soit au fond, soit à la surface. La différence du matin au soir n'est du reste que de 1/2 degré ; elle trahit l'influence du voisinage de la côte..... Au voisinage de la côte, à l'entrée des estuaires, dans le port de Concarneau, le thermomètre enregistreur donne les courbes suivantes: Chaque jour ramène deux maxima et deux minima et l'intervalle qui les sépare est exactement celui des marées. Dans certains points du tracé, on remarque deux sortes de maxima de grandeur différente alternant avec régularité..... L'explication de cette particularité est facile à donner. Le thermomètre mouillé à l'entrée d'un estuaire (la rivière du Moreau, la rivière de Saint-Servan, la rivière de Benodet) est arrosé par l'eau du large au moment du flot, et à ce moment il se refroidit; pendant le jusant, il est arrosé par un courant de sens inverse plus chaud que le précédent, l'eau s'étant échauffée par son séjour dans l'estuaire. Or, l'eau monte et descend deux fois par 24 heures; mais on conçoit que, si l'une des hautes mers a lieu la nuit et l'autre en plein midi, l'eau sera dans des conditions toutes différentes pour s'échauffer dans l'estuaire; il en résulte que l'un des maximums est moins élevé que l'autre, car le jusant du matin ramène une eau moins échauffée que le jusant du soir. Mais à cause du retard de la marée, le jusant du soir se transforme après huit jours en jusant du matin, et à ce moment, au lieu de déterminer le grand maximum, il détermine le petit maximum. »

Regnard a pris en 1888, avec un thermomètre enregistreur de son invention, la température de l'eau de la Manche près du Hâvre. Les deux graphiques qu'il a publiés montrent que la température de l'eau est beaucoup plus constante que celle de l'air. Pendant la première semaine d'août 1888, l'eau est à 14-15°; pendant la dernière semaine de 1888, elle est à 7-8° avec maximum journalier vers 4 à 6 heures du soir. Malheureusement, nous ne savons pas à quelle profondeur ni à quelle distance du rivage furent faites ces mesures.

La densité de l'eau de mer doit varier à la côte avec la marée, la marée montante amenant de l'eau du large et refoulant l'eau douce dans les estuaires, la marée descendante permettant l'écoulement de l'eau douce des cours d'eau, du ruissellement et de la nappe d'infiltration.

Les recherches sur cette question sont très peu nombreuses. Seul, M. le professeur Jolyet, je crois, a observé des variations de densité de l'eau du bassin d'Arcachon, en rapport avec la marée.

L'étude de l'oxygène dissous dans l'eau de mer est peut-être moins avancée encore. Pendant longtemps, on s'est contenté de prélever des échantillons d'eau qu'on analysait après retour à terre. Ainsi firent Frémy en 1838 pour l'expédition de la *Bonite* et Moreau en 1843 à Saint-Malo. Dès 1869, l'expédition du *Porcupine* montra que l'analyse des gaz dissous, pour être exacte, doit être faite immédiatement à bord, mais elle ne put réaliser cette analyse. Depuis, diverses méthodes ont été employées : méthode de Jabobsen (1871) employée par son auteur pour l'étude de la Baltique, puis par Buchanan à bord du *Challenger* et par Tornoé à bord du *Vöringen;* méthode de Knudsen, méthode de Pettersson, etc. Toutes ces méthodes sont basées sur le même principe. L'eau recueillie dans une bouteille de modèle variable est, aussitôt arrivée à bord, portée à l'ébullition dans le vide. Les gaz qui s'en dégagent sont recueillis dans un tube puis analysés immédiatement ou après le retour à terre. Leur analyse a lieu volumétriquement : la vapeur d'eau est absorbée par l'acide sulfurique, l'acide carbonique par un alcali, la potasse généralement; l'oxygène par l'acide pyrogallique. Malheureusement, ces analyses sont longues, et prêtent facilement à de nombreuses erreurs. De plus, elles nécessitent l'emploi à bord d'une pompe à mercure, et l'on sait les difficultés de son emploi à cause des oscillations du bateau, difficultés qui avaient amené M. le professeur Regnard à construire une pompe à roulis. En 1890, Natterer employa pour la première fois, pendant l'expédition de la *Pola*, une méthode colorimétrique évitant l'emploi de la pompe (méthode de Winkler) pour le dosage de l'oxygène dissous. En 1891, M. le professeur Regnard publia quelques analyses faites à la pompe à Dieppe, à Concarneau, au Croisic. En 1896, Albert Lévy et Marboutin décrivirent une méthode colorimétrique de dosage de l'oxygène dissous dans l'eau de mer, modification de la méthode au permanganate de potasse, mais ils ne l'utilisèrent pas pour des recherches océanographiques.

Enfin en 1904, Niels Bjerrum fit, avec la méthode colorimétrique de Winkler à l'iodure de potassium, une série de dosages dans les détroits danois.

Mais toutes ces recherches, dont beaucoup sont d'ailleurs incertaines, n'ont donné de renseignements que sur l'eau du large et ses variations en profondeur. La question de l'oxygène dissous dans l'eau de la côte reste donc entière.

2° Recherches personnelles

Comme on le voit, la région littorale, la plus intéressante pour le biologiste et le pêcheur, est restée la moins explorée. J'exposerai successivement les méthodes que j'ai employées et les résultats que j'en ai obtenus.

a) Méthodes. — Mes analyses ont porté sur l'eau du rivage et celle des mares supralittorales. Dans les mares supralittorales, je plongeai directement dans l'eau le thermomètre et la pipette à deux robinets de M. Albert Lévy pour le dosage de l'oxygène. A la côte, un vase de verre était rincé plusieurs fois avec l'eau à analyser, pour être en équilibre de température avec elle puis il était empli d'eau. On y plongeait la pipette, le thermomètre et le densimètre. Les mesures étaient ainsi aussi exemptes que possible de toute cause d'erreur. La prise d'échantillon ayant toujours lieu soit à l'extrémité des viviers du laboratoire, soit dans les rochers voisins de la cale de la halle aux poissons toute proche du laboratoire, l'analyse suivait immédiatement, avant toute modification possible de l'échantillon.

La température fut prise avec un thermomètre ordinaire gradué en dixièmes de degré, la lecture étant faite dans l'eau.

La densité fut prise avec un aréomètre de R. Küchler d'Ilmenau in Tübingen, donnant la quatrième décimale.

Le dosage de l'oxygène dissous fut fait par la méthode colorimétrique au bichromate de potasse d'Albert Lévy et Marboutin. Je décrirai ici cette méthode dont MM. Albert Lévy et Marboutin n'ont donné qu'une courte indication. Elle n'est d'ailleurs, qu'une modification de la méthode au permanganate de potasse, longuement décrite par M. Albert Lévy dans l'*Annuaire de l'Observatoire de Montsouris* pour 1888.

La méthode si simple et si rapide au permanganate de potasse ne peut être employée pour les eaux très chlorurées et par conséquent pour l'eau de mer. Elle amène en effet un dégagement de chlore et donne des valeurs d'oxygène trop élevées. Le remplacement du permanganate par le bichromate évite cet inconvénient.

Le principe de la méthode est le suivant : Si l'on verse dans l'eau rendue alcaline par la potasse un volume déterminé de sulfate de fer ammoniacal, il se forme du sulfate de potasse, l'oxyde de fer se précipite et en présence de l'oxygène dissous se transforme partiellement en sesquioxyde. Le dosage du sesquioxyde donne le poids d'oxygène contenu dans l'eau analysée.

L'analyse se fait de la manière suivante : une pipette à deux robinets, modèle de M. Albert Lévy (Fig. 2), dont le volume est exactement jaugé (101, 103, 114^{cmc} pour les pipettes employées dans nos recherches), est emplie de l'eau à analyser. Pour plus de précautions, la pipette est préalablement rincée plusieurs fois avec cette eau puis égouttée. Le remplissage se fait, sans barbotage d'air, en plongeant dans l'eau la pipette, ses deux robinets ouverts. Quand la pipette est pleine, on ferme les deux robinets, puis on place la pipette sur un support de façon que son extrémité inférieure plonge dans un petit vase contenant 2^{cmc} d'acide sulfurique au demi. Dans l'entonnoir supérieur, on verse 2^{cmc} de potasse à 10 °/₀ qu'on introduit dans le liquide par le jeu des deux robinets, en ayant soin de ne pas laisser pénétrer de bulle d'air. Il se forme dans la pipette, un précipité riziforme de magnésie qui se dépose au fond; ce précipité ne gêne en rien l'analyse et se redissout d'ailleurs en milieu acide, à la fin de

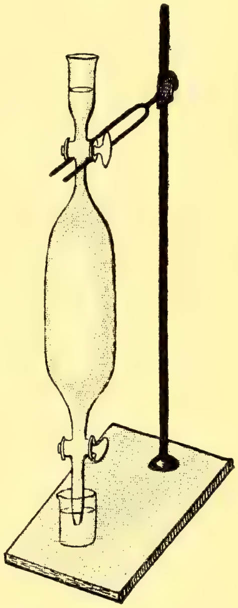


Fig. 2. — Dispositif d'une analyse d'oxygène dissous dans l'eau de mer.

l'opération. L'entonnoir supérieur est lavé à l'eau distillée puis essuyé pour qu'il n'y reste aucune trace d'alcali. On y verse alors 4^{cmc} de la solution de sulfate de fer ammoniacal qu'on fait pénétrer dans la pipette par le jeu des robinets. L'eau qui s'écoule par le robinet inférieur entraîne quelques grains de magnésie et parfois un peu d'oxyde de fer, mais son arrivée dans l'acide concentré empêche toute oxydation. On agite la pipette pour assurer le mélange des liquides et l'on voit se produire un précipité brun d'oxyde de fer. Pour revenir en milieu acide sans contact d'air, on verse dans l'entonnoir supérieur 2^{cmc} d'acide sulfurique au demi puis on ouvre seulement le robinet supérieur. L'acide, grâce à sa grande densité, se mêle au liquide de la pipette et dissout les grains de magnésie et les sels de fer. Quand la liqueur est devenue incolore, on la verse dans un récipient où l'on y joint le liquide du vase inférieur et l'eau de lavage de la pipette. Le liquide ainsi recueilli contient un mélange de sulfate ferreux et de sulfate ferrique. Au moyen d'une burette de Mohr, on lit la quantité de la solution titrée de bichromate de potasse nécessaire pour ramener tout le fer à l'état de sulfate ferrique, la fin de la réaction étant indiquée par le procédé de la touche, au moyen du ferricyanure de potassium (sel jaune). La lecture repère se fait en opérant sur la même quantité de sulfate de fer ammoniacal resté constamment en milieu acide. La différence des deux lectures donne la quantité d'oxygène contenue dans l'eau analysée.

Voici, par exemple, le détail d'une de ces analyses.

La lecture repère a montré que $16^{cmc}2$ de bichromate de potasse sont nécessaires pour peroxyder 4^{cmc} de sulfate de fer ammoniacal. La lecture faite après analyse n'a plus donné que $5^{cmc}1$ de bichromate. C'est donc que l'eau analysée contenait une quantité d'oxygène égale à celle que dégage $16{,}2 - 5{,}1 = 11^{cmc}1$ de la solution titrée de bichromate. Sachant que 1^{cmc} de la solution de bichromate fournit $0^{mg}16$ d'oxygène, on en conclut que l'eau soumise à l'analyse contient $0{,}16 \times 11 = 1^{mg}776$ d'oxygène. Comme la pipette employée avait un volume de 103^{cmc}, le volume d'eau analysé a été de 103^{cmc} moins 2^{cmc} de potasse et 4^{cmc} de sulfate de fer ammoniacal, soit 97^{cmc}. On en déduit facilement la teneur en oxygène dissous d'un litre de cette eau : $\frac{1.776 \times 1000}{97} = 18^{mg}93$.

Cette méthode a l'avantage d'être très simple et très rapide : 20 à 25 minutes suffisent pour faire un dosage. Le matériel nécessaire aux diverses opérations est peu volumineux et facilement transportable. Elle peut donc servir en mer, à bord, comme je m'en suis assuré pendant plusieurs sorties du vapeur garde pêche le *Pétrel.*

Les résultats sont très exacts, comme le prouvent les déterminations suivantes faites par MM. Albert Lévy et Marboutin sur une eau de mer expédiée dans une bonbonne de Concarneau à Paris.

1re	analyse	au bichromate	$9^{mg}52$
2e	—	—	9 52
3e	—	—	9 51
4e	—	par la pompe à mercure	9 51

Les déterminations que j'ai faites sont exactes à $0^{mg}16$ près.

Les objets nécessaires pour faire une série d'analyses, sont une burette graduée pour le bichromate; une pipette à deux robinets pour l'eau à analyser; trois pipettes dont deux de 2^{cmc} et une de 4^{cmc}; un flacon d'acide sulfurique; un de potasse; un de sulfate de fer ammoniacal; un de bichromate de potasse; un de ferricyanure de potassium; un matras de 150^{cmc} environ; un support; une plaque de porcelaine.

Les diverses liqueurs que j'ai employées sont titrées de la manière suivante :

Acide sulfurique. Mélange à volumes égaux d'eau et d'acide sulfurique pur, dans une capsule de porcelaine, à cause de l'échauffement.

Potasse : liqueur au dixième : 100^{gr} de potasse par litre d'eau distillée.

Bichromate de potasse : la liqueur normale N fournissant par litre 8^{gr} d'oxygène, on emploie une liqueur $\frac{N}{50}$ faite en dissolvant $1^{g}966$ de bichromate de potasse cristallisé dans un litre d'eau distillée; 1^{cmc} de cette liqueur fournit $\frac{8^{mg}}{50}$ ou $0^{mg}16$ d'oxygène. La solution conserve son titre presque indéfiniment.

Sulfate de fer ammoniacal. La liqueur normale étant celle qui emprunte au permanganate par litre 8^{g} d'oxygène, on se sert d'une liqueur $\frac{4\ N}{50}$ obtenue en dissolvant dans un litre d'eau distillée $31^{g}36$ de sulfate double de fer et d'ammoniaque pur et desséché. La liqueur ne se conservant bien qu'en milieu acide, on y ajoute par litre 4^{cmc} d'acide sulfurique pur. Le titre de cette solution doit être fréquemment vérifié à cause de son altérabilité. Voici, par exemple, les quantités de bichromate de potasse nécessaires pour oxyder, à diverses dates, 4^{cmc} de la même solution de sulfate double :

23 juillet	16^{cmc} 2
30 —	16 0
3 août	15 8
9 —	15 7

La vérification du titre de ces diverses solutions est faite au moyen de l'acide oxalique.

L'analyse doit toujours être faite immédiatement après la prise. Divers auteurs ont montré, en effet, que les microorganismes de l'eau font peu à peu varier sa teneur en gaz. Il y a enrichissement en oxygène quand la majorité des organismes sont à chlorophylle et que la bouteille qui les contient est exposée à la lumière, appauvrissement au contraire quand la majorité des organismes sont animaux. J'ai observé des phénomènes semblables. Des pipettes pleines d'une eau riche en plankton végétal étant exposées à la lumière, la formation d'oxygène y était telle qu'il se dégageait bulle à bulle, ayant dépassé son coefficient de solubilité. D'autres pipettes étant restées à l'obscurité pendant un temps variable se sont au contraire appauvries peu à peu en oxygène, comme le montrent les nombres suivants :

29 juillet	17^{cmc} 77	d'oxygène par litre
1 jour après la prise	17 45	—
2 jours —	15 32	—

Deux autres pipettes pleines de la même eau riche en copépodes ont montré un appauvrissement encore plus rapide :

5 août	17^{cmc} 77	d'oxygène par litre
après 1 jour d'exposition au soleil	15 61	—

Ces nombres montrent combien il est important que l'analyse de l'oxygène dissous suive *immédiatement* la prise.

b) Résultats. — Pour connaître l'influence de l'agitation sur la teneur en oxygène de l'eau de la côte, on pourra consulter les analyses suivantes :

TABLEAU I.

Date	Heure	P	T	D	OXYGENE en cmc par litre d'eau de mer.	Observations
Juillet 23	2.30 s.	760.0	18.5	1.025	18.27	Pluie, forte houle, vent S.-O.
— 23	5 s.	759.9	18.7	1.026	18.27	—
— 24	3.30 s.	760.0	19.5	1.024	17.61	Légères ondées, mer calme
— 24	6.30 s.	760.0	19.5	1.025	17.11	Ciel gris, mer calme
— 27	6 s.	765.4	18.8	1.026	18.10	Ciel gris, houle, vent S.-O.
— 28	3 s.	767.0	20.1	1.024	17.77	Ciel gris, mer calme, vent S.-O.
— 30	8.30 m.	763.6	18.2	1.025	18.43	Soleil, mer calme
— 30	2.30 s.	764.2	18.9	1.0264	17.94	—
— 30	4.30 s.	765.3	19.2	1.0266	18.10	Nuages, mer calme
— 31	10 m.	767.1	17.1	1.0271	17.94	Soleil, mer calme, vent N.-O.
— 31	4 s.	766.1	19.1	1.0265	18.10	—

Ces analyses ont porté sur de l'eau prise à la cale du marché aux poissons.

J'ai, à deux reprises, relevé exactement, d'heure en heure, pendant vingt-quatre heures la température, la densité et la teneur en oxygène de l'eau de la côte prise à l'extrémité du vivier du laboratoire.

La première série d'observations fut faite du 3 août à 6 heures du matin au lendemain 4 août à la même heure, pendant une marée de morte eau. Les résultats obtenus sont réunis dans le tableau et le graphique suivants (Fig. 3) :

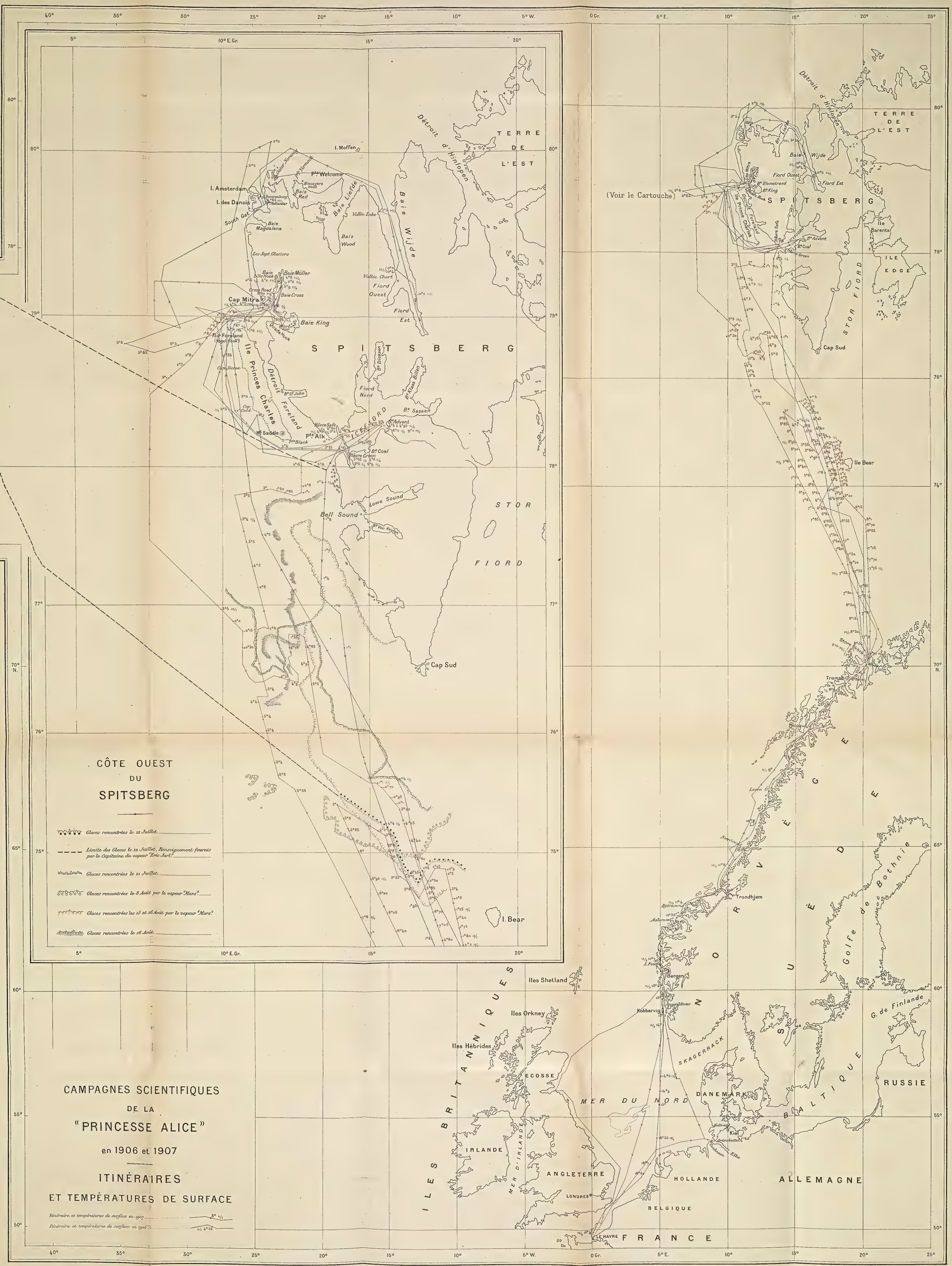
TABLEAU II.

HEURE de la prise	P	TEMPÉRATURE de l'eau	DENSITÉ (1)	OXYGÈNE en cmc par litre	OBSERVATIONS
6^h m.	765.5	17.8	1.0267	17.77	Ciel gris, mer calme
7	765.6	18.0	266	17.44	—
8	765.8	18.1	266	17.44	—
9	765.9	18.1	267	17.77	Soleil, mer calme
10^h 15	765.9	18.1	268	17.28	—
11 30	765.9	18.5	266	19.42	—
					Pleine mer à 11^h 36 (H = 36) [2]
midi 15	765.9	18.8	266	19.42	Soleil, mer calme
1^h 30 s.	765.8	19.1	265	19.57	—
2 30	765.6	19.4	264	20.42	—
3 15	765.5	19.4	264	19.26	—
4 15	765.3	19.4	264	18.76	—
5 15	764.9	19.9	266	18.60	—
6 15	764.8	19.9	266	18.76	—
					Basse mer à 5^h 45 (H = 17)
7 15	764.8	19.8	267	18.76	Soleil, mer calme
8 45	764.8	19.8	266	18.27	Nuit, mer calme
10 15	764.7	19.4	267	18.27	—
11 15	764.5	19.2	268	18.10	—
minuit 15	764.1	19.2	268	17.61	—
					Pleine mer à minuit 11^m (H = 36)
1^h 15 m.	763.8	19.1	265	16.79	Nuit, mer calme
2 15	763.4	18.2	270	16.96	—
3 15	763.3	18.6	269	17.28	—
4 15	762.8	18.4	270	16.29	Jour, brume, mer calme
5	762.7	18.3	268	16.46	—
6	762.5	18.3	266	17.61	Soleil, mer calme Basse mer à 6^h 18 (H = 16)

---

(1) Les densités sont données dans ces tableaux sans aucune correction.

[2] H : hauteur de la marée d'après l'*Annuaire des Marées*.



CAMPAGNES SCIENTIFIQUES
DE LA
"PRINCESSE ALICE"
en 1906 et 1907

ITINÉRAIRES
ET TEMPÉRATURES DE SURFACE

Itinéraire et températures de surface en 1907 .... 5° 4/7
Itinéraire et températures de surface en 1906 .... 4/1 4°55

CÔTE OUEST
DU
SPITSBERG

Glaces rencontrées le 12 Juillet.
Limite des Glaces le 12 Juillet, Renseignement fournis par le Capitaine du vapeur "Eric Jarl".
Glaces rencontrées le 21 Juillet.
Glaces rencontrées le 8 Août par le vapeur "Mars".
Glaces rencontrées les 15 et 16 Août par le vapeur "Mars".
Glaces rencontrées le 16 Août.

40°
35°
30°
25°
20°
15°
10°
5° W.
0 Gr.
5° E.
80°
78°
76°
74°
72°
70° N.
65°
60°
55°
50°
10° E. Gr.
79°
77°
75°
Terre de l'Est
Détroit d'Hinlopen
Baie Wijde
I. Moffen
Pte Welcome
I. Amsterdam
I. des Danois
South Gat
Baie Magdalena
Baie Lierde
Baie Red
Baie Wood
Les Sept Glaciers
Baie Möller
Baie Cross
Cap Mitra
Baie King
Fiord Ouest
Fiord Est
Fiord Nord
Bt Dickson
Bt Klaas Billen
Bt Sassen
Bt Advent
Bt Coal
Havre Green
Havre Safe
Pte Alk
Pte Black
Mt Saddle
Icefiord
Bt St John
Détroit Foreland
Ile Princes Charles
Cap Cold
Pair Foreland (Vogel Hook)
Bell Sound
Lowe Sound
Bt Van Keulen
Stor Fiord
Cap Sud
I. Bear
Spitsberg
(Voir le Cartouche)
Ile Barents
Ile Edge
Ile Bear
Tromsø
Trondhjem
Bergen
Kobbervig
Iles Shetland
Iles Orkney
Iles Hébrides
Ecosse
Irlande
Mer d'Irlande
Angleterre
Londres
Iles Britanniques
Mer du Nord
Skagerrack
Danemark
Kiel
Elbe
Hollande
Belgique
France
Le Havre
Allemagne
Norvège
Suède
Golfe de Bothnie
G. de Finlande
Baltique
Russie

Gravé et Imp. par Erhard Fres Paris.

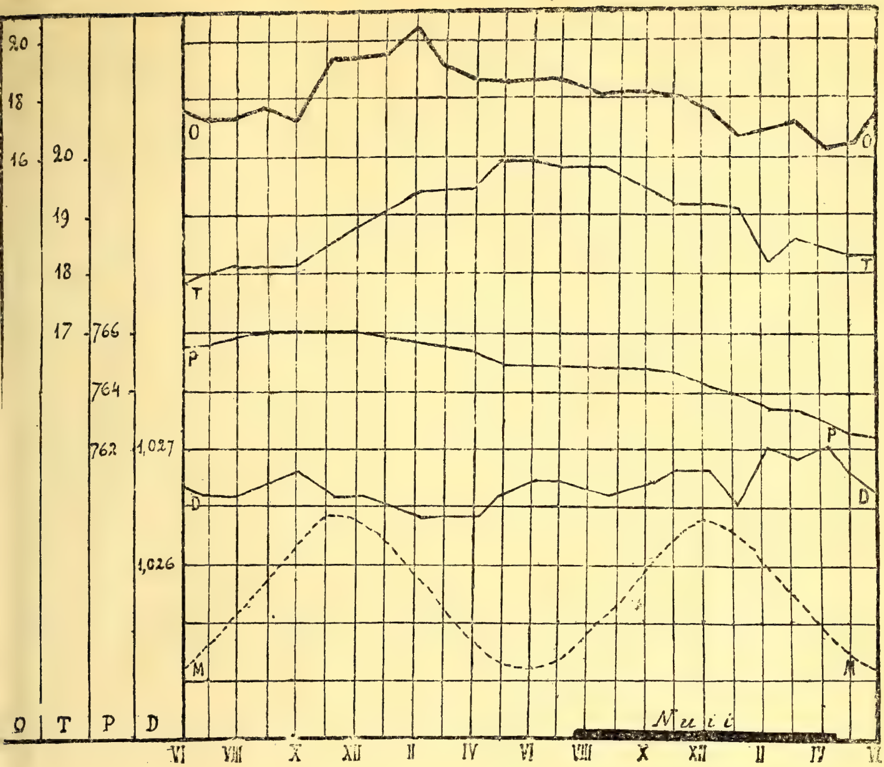


Fig. 3. — Graphique des observations du 3-4 août (morte eau).

La deuxième série d'observations fut faite du 12 août à 6 heures du matin au lendemain 13 août à 6 heures du soir, pendant la grande marée suivante. Les observations furent interrompues pendant quatre heures de l'après-midi du 12. Voici les résultats obtenus :

TABLEAU III.

Heure de la prise	P	TEMPÉRATURE de l'eau	DENSITÉ	OXYGÈNE en cmc par litre	Observations
6^{h} m.	768.4	16.6	1.0271	15.47	Soleil, mer calme
					Pleine mer à 5^{h} 37 (H = 45)
7	768.6	16.4	273	16.29	Soleil, mer calme
8	768.8	16.5	273	17.28	—
9	769.4	16.8	271	17.28	—
10^{h} 15	769.6	17.8	270	17.28	—
11 15	770	17.9	269	17.77	—
midi 15	770.3	18.3	267	17.77	—
					Basse mer à 11^{h} 52 (H = 8)
1^{h} 30 s.	770.3	19.3	266	19.09	Soleil, mer calme
2 15	770.3	19.1	267	18.93	—
6 30	770.0	17.9	270	17.44	Nuages, mer calme
					Pleine mer à 5^{h} 55 (H = 46)
7 30	770.0	17.9	270	17.77	Nuages, mer calme
8 45	770.5	18.1	270	17.94	Nuit, mer calme
10	770.7	18.1	269	17.94	—
11	770.8	18.0	268	18.12	—
minuit	770.9	18.1	270	17.96	—
					Basse mer à minuit 9 (H = 8)
1^{h} m.	770.7	18.1	268	16.79	Nuit, mer calme
2	770.5	18.3	270	17.62	—
3	770.4	18.1	268	17.28	—
4	770.4	18.2	269	17.62	—
5	770.5	17.9	270	17.28	Nuages, mer calme
6	770.5	17.7	270	17.45	—
					Pleine mer à 6^{h} 13 (H = 44)
7	770.5	17.9	270	17.11	Nuages, mer calme
8	770.7	17.9	269	17.96	Brume, mer calme
9	770.9	17.7	268	18.12	—
10	771.3	18.0	268	18.46	—
11	771.4	18.2	269	17.62	Nuages, mer calme
midi	771.4	18.2	266	17.62	—
					Basse mer à midi 27 (H = 8)
1^{h} 45 s.	771.4	19.0	265	19.30	Nuages, pluie, mer calme
2 30	771.4	19.1	267	18.29	—
4	770.9	18.5	268	19.13	Brume, pluie, mer calme
5	770.8	18.4	268	18.80	Nuages, mer calme
6	770.6	18.1	269	18.46	—
					Pleine mer à 6^{h} 32 (H = 45)
7	770.6	18.1	270	18.12	Nuages, mer calme

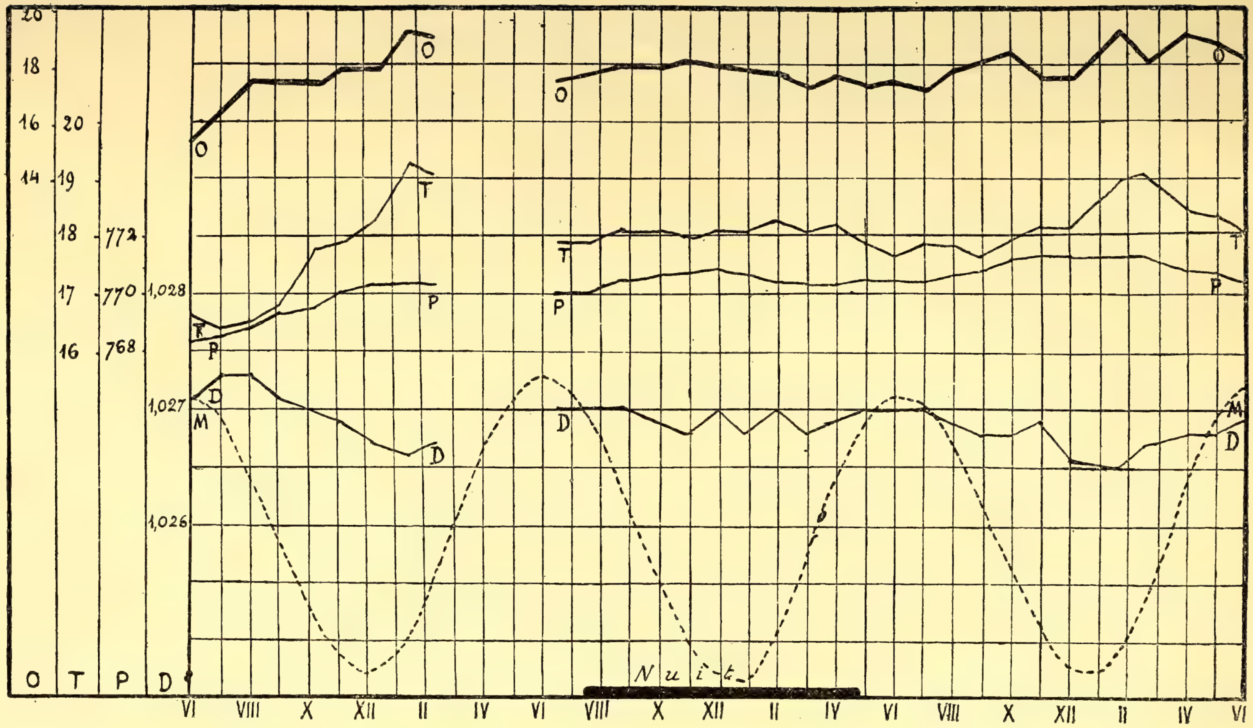


Fig. 4. — Graphique des observations du 12-13 août (Grande marée).

Enfin, dans une troisième série de recherches, j'ai observé jour par jour, les variations de densité et de teneur en oxygène de l'eau d'une mare supralittorale où M. G. Bohn étudia les variations du mode de vie d'un Copépode libre, *Harpacticus fulvus*. M. G. Bohn décrit ainsi le lieu de nos observations : « A Concarneau, entre le laboratoire et la halle aux poissons, dans les flaques d'eau supralittorales, vivent des multitudes de Copépodes rouges, excessivement petits, appartenant à l'espèce *Harpacticus fulvus*. Pendant les périodes de morte eau, la mer n'atteint pas ces flaques où s'accumulent des débris de poissons et des matières organiques diverses en voie de putréfaction; petit à petit, l'eau devient excessivement impure. Pendant les périodes de grande marée, les vagues viennent balayer toutes ces impuretés et l'eau redevient pure. » Mes observations ont porté sur une mare dont le fond était tapissé de Fucus et dont l'eau n'était en communication avec la mer que par les marées de 42. Les résultats se trouvent dans le tableau et le graphique suivants :

TABLEAU IV.

DATE	HAUTEUR de la marée		DENSITÉ	Oxygène dissous mg. par litre	OBSERVATIONS	
	matin	soir				
Juillet 31	41	41	1.024	21.82	Soleil	
Août 1	39	38	23	20.81	—	
— 2	37	37	27	20.31	—	
— 3	36	. .	27	14.77	—	
— 4	36	37	28	15.61	Ciel gris	
— 5	37	38	31	13.92	Soleil	
— 7	40	*42*	30	10.40	—	Communication avec la mer
— 8	*42*	*43*	26	16.45	—	—
— 9	*43*	*45*	27	16.96	Ciel gris	—
— 10	*44*	*45*	24	16.11	Pluie	—
— 11	*45*	*46*	23	16.96	Nuageux	—
— 12	*45*	*46*	21	17.45	Soleil	—
— 13	*44*	*45*	23	16.79	—	—
— 14	*44*	*44*	24	16.62	Pluie	—
— 15	*42*	*42*	23	16.28	Soleil	—
— 16	41	40	24	14.60	Ciel gris	
— 18	38	38	25	11.58	Brume	
— 19	39	. .	25	10.90	Soleil	
— 20	40	41	25	13.77	—	
— 21	*42*	*44*	26	19.30	—	Communication avec la mer

Presque toutes ces mesures furent prises à la même heure, onze heures du matin.

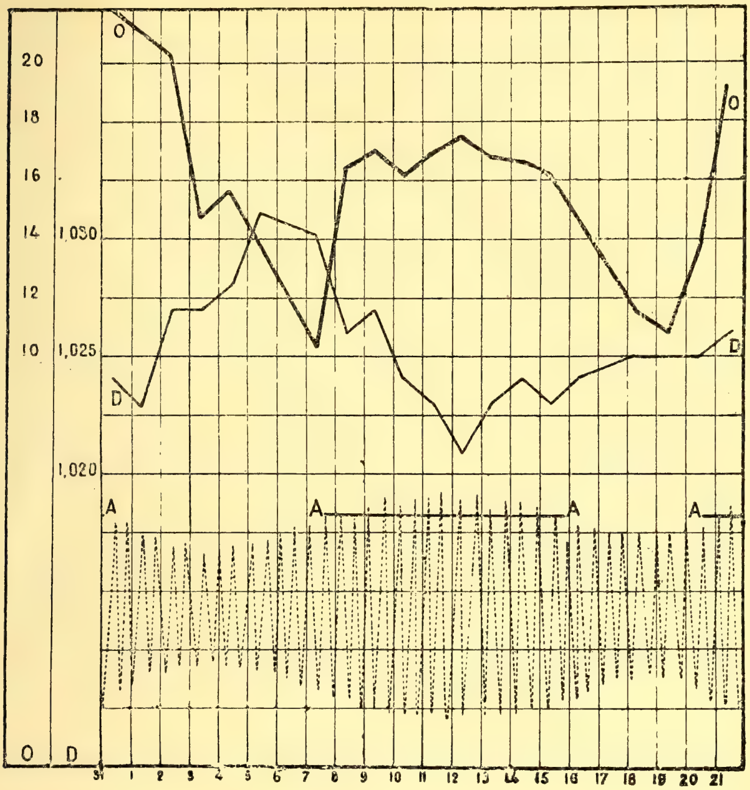


Fig. 5. — Graphique des observations faites sur la mare supralittorale à *Harpacticus*.

3° Conclusions

Le nombre des séries d'expériences relatées ci-dessus est encore trop petit pour qu'on puisse en déduire des lois générales relatives aux variations des conditions physico-chimiques de l'eau de la côte. Toutes, en effet, ont été faites au même lieu et à la même époque. J'essaierai cependant d'en extraire les indications qu'elles nous donnent et les problèmes qu'elles soulèvent.

a) Température. — La température varie pendant la journée; son maximum a lieu de 2 à 5 heures de l'après-midi, son minimum au lever du jour. Ces conclusions sont très voisines de celles de Pouchet et Chabry. Les variations dues à la marée qu'ils ont observées dans l'estuaire du Moro perdent leur importance à la côte. Peut-être cependant faut-il attribuer à la marée le fait que le maximum de température du 3 août a eu lieu à 5 heures, la basse mer étant à 5^h 45 tandis que les maximum du 12 et 13 août ont eu lieu vers 2 heures, la basse mer étant vers midi. Mes observations ne sont pas encore assez nombreuses pour résoudre cette question.

b) Densité. — La densité varie avec la marée, les plus faibles densités s'observant à marée basse, les plus fortes à marée haute (1). Cependant, les variations de densité sont loin d'être aussi régulières que celles de la température et de l'oxygène dissous; divers facteurs atmosphériques (insolation, pluie), océaniques (courants) ou géographiques (ruissellement et infiltrations d'eau douce) pouvant les modifier. Les écarts de densité sont moins grands à la côte que dans les estuaires ou à la sortie d'un étang alimenté par une rivière (bassin d'Arcachon).

Il se peut qu'ils soient en rapport avec la nature du sol de la côte; des recherches faites en différents lieux seraient intéressantes à cet égard.

Il y a lieu de remarquer sur les graphiques du 3 et du 12 août une série d'oscillations de densité, de température et d'oxygénation de l'eau se produisant vers 2 heures du matin. Je ne sais à quoi sont dues ces variations, ni si elles sont constantes en tous lieux et en tous temps.

Dans les mares supralittorales semblables à celle que j'ai étudiée, la densité ne varie pas avec la marée, mais bien avec les grandes marées; sauf les irrégularités dues aux apports d'eau douce par les chutes de pluie, etc., elle a un rythme de quinzaine, augmentant pendant les marées de morte eau (jusqu'à 1,031) pour baisser ensuite pendant les grandes marées.

---

(1) Il serait intéressant de savoir si les variations de densité synchrones de la marée sont dues à une variation quantitative ou qualitative des sels de l'eau de mer.

c) Oxygène dissous. — La teneur en oxygène dissous de l'eau de la côte oscille entre 16 et 20^{mg} par litre. On sera surpris de cette richesse; mais elle est explicable par la faible profondeur de l'eau qui laisse pénétrer facilement la lumière jusqu'aux algues vertes tapissant le fond, ce qui provoque dans la journée une abondante assimilation chlorophyllienne et un fort dégagement d'oxygène. C'est également à cette cause que sont dues les variations journalières de la teneur de l'eau en oxygène. En effet, la quantité d'oxygène dissous augmente dans la journée jusque vers 2 heures de l'après-midi, heure de la plus grande insolation puis diminue ensuite lentement jusqu'au lever du jour suivant. Les variations sont plus grandes par les jours ensoleillés que par temps de brume ou de pluie. Le fait que la courbe de l'oxygène est synchrone de la courbe de température est une preuve de l'influence de l'assimilation chlorophyllienne puisque le coefficient de solubilité des gaz est inverse de la température.

On pourrait supposer que l'agitation de l'eau a une grande influence sur son oxygénation. Cependant les analyses rapportées dans le tableau I faites soit pendant la houle, soit pendant le calme, montrent que ce facteur a fort peu d'importance.

Il est vraisemblable aussi que la richesse de l'eau en plankton influe sur sa teneur en oxygène; mais je ne possède pas encore de données à ce sujet.

Les observations faites sur la mare supralittorale à *Harpacticus* sont très intéressantes. Elles montrent un appauvrissement de l'eau en oxygène coïncidant avec une augmentation de densité. A quoi faut-il attribuer ce phénomène? Y a-t-il un rapport entre ces variations? M. G. Bonnier suppose dans un ouvrage récent (1), à propos des plantes terrestres de la côte, qu'il y aurait un optimum de densité particulièrement favorable à la fonction chlorophyllienne des algues, toute augmentation de celle-ci correspondant à une diminution d'activité de la fonction chlorophyllienne. Est-ce à cette cause qu'il faut attribuer la diminution de l'oxygène dissous? Malheureusement les botanistes n'ont guère étudié les variations physiologiques des algues dues à la température, à la densité, etc., et je n'ai trouvé aucun renseignement à ce sujet dans le récent ouvrage d'Oltmanns *Morphologie und Biologie der Algen*.

---

(1) G. Bonnier. — *Le Monde végétal.* Paris 1907.

Comme on le voit, l'étude de l'eau de la côte est encore bien peu avancée. Et cependant elle soulève et pourrait résoudre un grand nombre de problèmes des plus intéressants. Je l'ai entreprise cette année, mais je n'ai pu songer à dégager de mes observations ce qui est particulier au lieu et à l'époque où je les ai faites de ce qui est général sur toutes les côtes et en toutes saisons; il faudra encore de longues et patientes recherches pour découvrir les lois des facteurs physico-chimiques qui conditionnent la vie des êtres de la zone littorale.

Je n'ai pas encore parlé de l'influence de ces facteurs sur la vie des animaux de la côte. Depuis quelques années, on a signalé chez ceux-ci de curieux rythmes de vie : rythmes journaliers, de marée, de quinzaine, saisonniers, etc. Il y aurait lieu de rechercher, quand nous connaîtrons mieux ces divers facteurs, quels sont ceux qui influent le plus sur les variations d'activité des êtres littoraux.

* * *

INDEX BIBLIOGRAHIQUE

I. — AIR

1. Albert Lévy, *Annuaires de l'Observatoire de Montsouris.*

2. Henriet, *Les gaz de l'atmosphère.* Paris 1896.

3. — *Contribution à l'étude de l'air atmosphérique.* Thèse. Paris 1906.

4. Krogh A., *On the tension of Carbonic Acid in Natural Waters and especially in the Sea.* (Meddelelser om Gronland), vol. XXVI. 1904.

5. Krogh A., *The abnormal CO^2 — Percentage in the Air in Greenland and the general Relations between Atmospheric and Oceanic Carbonic Acid.* (Id.), vol. XXVI. 1904.

6. Legendre R., *Sur la teneur en acide carbonique de l'air marin* (C. R. Ac. Sc.), t. CXLIII. 1906.

7. Legendre R., *La teneur en acide carbonique de l'air marin.* (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco) n° 84. 1906.

8. Lewy, *Recherches sur la constitution de l'atmosphère.* (Annales de chimie et de physique), t. XXXIV. 1852.

9. Moss, *Notes on Artic Air.* (Proc. Roy. Dubl. Soc.), vol. II. 1880.

10. Müntz et Aubin, *Détermination de l'acide carbonique de l'air effectué par la mission du cap Horn.* (C. R. Ac. Sc.), t. XCVIII. 1884.

11. Phipson, *Sur l'origine de l'oxygène atmosphérique.* (C. R. Ac. Sc.), t. CXVII. 1893. t. CXXI. 1895.

13. Schlœsing Th., *Sur la dissolution du carbonate de chaux par l'acide carbonique.* (C. R. Ac. Sc.), t. LXXIV. 1872.

14. Schlœsing Th., *Sur la constance de la proportion d'acide carbonique dans l'air.* (C. R. Ac. Sc.), t. XC. 1880.

15. Schulze 1873. cité *in* Henriet, *Les gaz de l'atmosphère.*

16. Thorpe, cité *in* Krogh, d'après Sachsse, *Lehrbuch der Agrikulturchemie.* Leipzig 1888.

17. Troïli-Petersson G., *Uber den Kohlensaüregehalt der Atmosphäre.* (Bihang Svenska Vet. Akad. Handlingar), Bd XXIII. 1897-1898.

II. — EAU

1. Albert Lévy, *Annuaires de l'Observatoire de Montsouris.*

2. Albert Lévy et Marboutin, *Dosage de l'oxygène dissous dans l'eau de mer.* (Bull. Soc. Chim.), t. XVII. 1897.

3. Bjerrum Niels, *On the determination of Oxygen in Sea-Water.* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersogelsen), Serie Hydrografi Bd I. 1904.

4. G. Bohn, *Des mécanismes respiratoires chez les Crustacés Décapodes.* (Bull. Scient. de la France et de la Belgique), t. XXXVI. 1901.

5. G. Bohn, *Impulsions motrices d'origine oculaire chez les Crustacés.* (Bull. de l'Inst. Génér. Psychol.), 5e année. 1905.

6. G. Bonnier, *Le monde végétal.* Paris 1907.

7. Buchanan, *Report on the Scientific Results of H. M. S.* Challenger. 1884-1889.

8. Jacobsen, *Wasseruntersuchungen.* (Jahresbericht der Komm. für Wissenchaftl. Unters. der deutschen Meere in Kiel. 1872-1873.

9. Legendre R., *Variations de densité et de teneur en oxygène de l'eau des mares supralittorales.* (C. R. Ac. Sc.). 4 novembre 1907.

10. Legendre R., *Variations de densité, de température et de teneur en oxygène de l'eau de la côte, à Concarneau.* (C. R. Soc. Biol.), t. LXIII. 1907.

11. Oltmanns, *Morphologie und Biologie der Algen.* (Bd II). Jena. 1905.

12. Pouchet, *Rapport à M. le Ministre sur le fonctionnement du laboratoire de Concarneau.* Paris 1888.

13. Regnard, *Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux.* Paris 1891.

14. Sabrou, *Rapport sur la réunion des Assistants hydrographes à Copenhague et sur les méthodes d'analyse en usage dans les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la mer.* (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco), nº 22. 1904.

15. Thoulet, *Océanographie. — I. Statique.* Paris 1890.

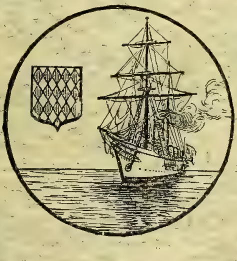
N° 112 10 Mars 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

OBSERVATIONS DE TEMPÉRATURE DES EAUX MARINES ARCTIQUES FAITES PENDANT LES CAMPAGNES DU YACHT *PRINCESSE-ALICE* (1906-1907).

Par le Dr **Jules Richard**



Smithsonian Institution
JUL 22 1908
202627
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 112. — 10 Mars 1908.

Observations de température des eaux marines arctiques faites pendant les campagnes du yacht *Princesse-Alice* (1906-1907).

Par le Dr Jules RICHARD

CAMPAGNE DE 1906.

Dans le courant de cette campagne je me suis particulièrenent attaché à exécuter des séries verticales de températures et le prises d'eau. Les échantillons d'eau recueillis ont été étudiés lans le n° 88 de ce Bulletin par M. Allemandet, qui a notamment léterminé la salinité et aussi le point cryoscopique. Je ne rappellerai que la première de ces données.

J'ai noté en outre un assez grand nombre de températures le surface dont certaines présentent un intérêt spécial.

				Heure		TEMPÉRATURE Air	TEMPÉRATURE Eau
5 juillet.	Vestfjord, près l'île Rost (Lofoten)			2^h	p.m.	9°3	9°
1 —	74° 55' N.	16° 37' E. (Gr.)	brume	9	a.m.	3 8	2 5
	75 37	15 50	— —	4	p.m.	3 8	2 5
2 —	77 31	11 20	—	9	a.m.	4 5	4 5
	78 28	10 30	—	4	p.m.	2 9	3 6

	Heure	Température	
		Air	Eau
17 juillet. 79°53' N. 10°35' E. (Gr.) (Au nord du Spitsberg)	8^h a.m.	4°2	3°5
80° 3' N. 11°45' E. (Gr.) Tout près des glaces flottantes	3 30 p.m.	2 8	2 2

(M. le D^r Portier a obtenu 2° 2 dans l'eau de la banquise même, entre les glaces).

	Heure	Air	Eau
19 juillet. Mouillage à la côte sud de l'île Amsterdam	9^h p.m.		4°2

(M. le D^r Portier a obtenu 3°5 à 15^m de profondeur).

	Heure	Air	Eau
25 juillet. Baie Wijde (eau trouble jaunâtre)	6^h 45' p.m.	9°4	0°2
— —	—	—	0 4
— (eau bleue)	—	—	-0 2

Cette tache d'eau bleue froide était très limitée et provenait peut-être d'un courant ascendant local dû à une inégalité du fond et agitant les couches superficielles voisines.

26 juillet. Baie Wijde, mouillage à la côte E. de l'Eastfjord, série verticale entre 4^h25 et 6^h24. (Stn. 2437). Air à 12° 4.

Heure	Profondeur	Température
4^h25 p.m.	0^m	4° 2
4 47	1	3 5
4 55	2	3 2
5 2	3	2 9
5 8	5	2 7
6 2	5	2 8
6 9	5 50	2 75
5 23	6	-0 8
5 31	6	1 25
6 17	6 50	-0 7
5 40	7	-0 65
5 47	7	-0 65
6 24	7	-0 7
5 15	10	-0 8
5 55	15	-0 9

L'eau trouble de la surface est de l'eau douce venant des rivières et qui s'échauffe jusqu'à 4° 2 par le soleil en se maintenant à la surface par sa faible densité. (Dans des conditions analogues le 13 juillet dans le havre Coal (baie King) j'ai trouvé que l'eau boueuse de la surface avait pour densité 1,00100 tandis qu'à quelques centimètres au-dessous, l'eau beaucoup plus claire était plus dense (1,01405). La température diminue graduellement jusque vers 5 ou 6ᵐ de profondeur puis passe au-dessous de 0° (eau polaire). On peut voir que suivant l'heure on a des températures différentes pour une même profondeur. Cela tient sans doute aux remous et aux mouvements causés par exemple par le déplacement du yacht à l'évitage suivant le vent, etc. Nous verrons le même fait plus accentué ailleurs.

Vers 6ʰ 30 du soir on voit la couche boueuse superficielle changer rapidement de place et se montrer moins étendue, sans doute sous l'influence du vent.

28 juillet. Baie Wijde, mouillage de Lake Valley, dans la région nord de la côte W. (Stn. 2441). Air 4°.

Le mouillage est au nord d'une flèche qui limite une lagune et qui protège du sud.

Heure	Profondeur	Température
10ʰ20 a.m.	0ᵐ	3° 5
10 25	1	2 85
10 32	2	0 65
12 57 p.m.	2	3 2
10 38 a.m.	3	0 25
10 45	4	0 19
10 51	5	0 17
12 49 p.m.	5	0 6
10 58 a.m.	6	0 5
12 40 p.m.	6	0 3
11 5 a.m.	7	0 5
11 13	8	0 5
11 23	9	0 6
11 31	10	0 45
11 39	11	0 49

Heure	Profondeur	Température
11 47	12	0 38
11 56	13	0 35
12 3 p.m.	14	0 30
12 30	15	- 0 30 (?)
12 23	17	0 75
12 9	21	1 fond
12 16	21	0 97

Cette série est très irrégulière à cause des remous et des courants suivant l'heure et la marée. Ainsi à $10^{h}30$ à 2^{m} l'eau est à + 0°65 tandis qu'elle atteint 3°2 à $12^{h}57$. Le — 0°30 de $12^{h}30$ est sans doute une erreur de lecture pour + 0°30 ? Dans la série normale la température de la surface est comme à la Stn. 1437 assez élevée à la surface mais sur une moins grande épaisseur et il y a, entre 2^{m} et 6^{m}, une couche beaucoup plus froide tandis que l'eau du fond est relativement chaude. On ne constate pas ici la présence d'une couche profonde à température au-dessous de 0°, ce qui est sans doute dû à ce que en ce point l'eau est beaucoup plus brassée que dans la Stn. 1437 beaucoup plus éloignée de l'entrée de cette baie profonde et où les eaux ont sans doute des mouvements bien moins accusés.

30 juillet. Mouillage de Hollandar Point, île Amsterdam. (Stn. 2447). Fond à 17^{m}. Air 7°.

Heure	Profondeur	Température
$1^{h}50$ p.m.	0^{m}	4°65
2 56	1	5 25
2 51	2	5 22
2 42	3	4 85
2 36	4	5 5
2 31	5	4 9
3 1	7	4 9
2	10	4 5
3 7	12	4 7
2 9	15	4 6
2 17	15	4 55
2 25	16	4 6

Le mouillage se trouve juste par le travers de North Gat; il soufflait un vent d'W. assez fort.

On voit que toute la couche de l'eau est à environ 4° 5 — 5°, dans ce point où les eaux du N., du S. et de l'W. se rencontrent et se brassent; on n'est plus dans les conditions de l'Eastfjord dans le fond de la baie Wijde longue, fermé et abritée.

1er août.	79° 35' N. 10° 15' E. (Au large des Seven Icebergs).	6^h	p. m.	surface 5° 5
	79° 15' N. 10° 5' E. (Au large des Seven Icebergs).	8^h20	p. m.	surface 5° 4

2 août. Mouillage, côte E. de la partie N. de Prince Charles Foreland. Fond à 15^m. (Stn. 2454). Air, de 2° 8 à 3° 4.

Heure	Profondeur	Température	Salinité
10^h20 a.m.	0^m	6°	34.18
10 19	5	5 95	
10 8	14	5 95	

		Heure	TEMPÉRATURE	
			Air	Eau
4 août.	Mouillage, côte E. de la partie N. de Prince Charles Foreland.	8^h45 a.m.	4° 8	6°
	78° 20' N. 9° 45 E.	1 5 p.m.		5 3
	A environ 3 milles de la côte W. de Prince Charles Foreland.			5 7
	En entrant dans l'Icefjord.	9 35	4 5	5 8
	Par le travers de la baie Coal. (Influence des grands glaciers de la côte N.).	11	4 7	5 5
5 août.	Entrée de la baie Advent.	minuit 5		6 2
	Mouillage de la baie Advent. (Eau jaune et très trouble. Salinité 4.20	— 37		7 8
	Mouillage de la baie Advent. (Eau jaune et très trouble).	8 45 a.m.	5	7 5

5 août. Mouillage de la baie Advent. Eau jaune et très trouble. (Stn. 2471). Fond à 54^m.

Heure	Profondeur	Température	Salinité
11^{h}40 a.m.	0^m	8° 1	17.39
11 37	1	7 85	
11 31	2	6 4	
11 23	3	6	
11 15	4	5 82	31.06
11 9	5	5 75	
11 2	10	5 45	31.40
10 54	20	4	33.04
10 45	30	2 78	
10 37	40	2 56	
10 25	50	2 50	
11 57	50	2 58	34.25

		Heure	Eau
5 août.	Débarcadère de la baie Advent.	9^{h}50 p.m.	8°
	Au milieu, entre les rives N. et S. de la baie par le travers de la pointe de la baie Advent.		7 4
	Débarcadère de la mine de charbon, rive sud.		7 9
	En dehors de la pointe qui protège le mouillage, dans une eau verte.	10 50	6 3

D'une des terrasses qui dominent la baie on voit très bien la limite entre l'eau verte de l'Icefjord à 6° 2 environ et l'eau jaunâtre, trouble, et peu salée de la baie Advent à 7° 4-8°.

7 août. Mouillage de la baie Advent, à midi 30 l'eau est à 7° 1, et à 11^h du soir à 6° 95. Ce refroidissement est dû à l'absence de soleil, un brouillard bas durant depuis deux jours.

			TEMPÉRATURE	
		Heure	Air	Eau
8 août.	Mouillage de la baie Advent. (Temps couvert).	7^{h}10 a.m.		5°9
9 —	Mouillage de la baie Advent. (Soleil toute la journée).	7 30 p.m.		7 3
10 —	Mouillage de la baie Advent. (Soleil toute la journée).	9 a.m.		7 7
	—	10 p.m.		8 5
	—	10 40	7°4	8°1 à 9°1
	Près de la pointe de la baie Advent	11 32		8 8

11 août. Dans l'Icefjord, en quittant la baie Advent, l'eau de surface est à 7° 6.

Mouillage du Havre Green (Green Harbour), par 39^m. (Stn. 2480). Série verticale.

Heure	Profondeur	Température	Salinité
9^h45 a.m.	0^m	6°9	26.80
9 48	1	5 15	
10 7	1 50	4 15	
9 42	2	3 62	
10 13	2	4 55	32.48
10 20	2	4 40	
9 36	3	3 62	
10 26	3	3 45	
10 32	3	3 40	33.17
9 30	4	3 35	
9 24	5	3 30	
9 17	10	3 15	33.17
9 10	20	3 20	33.62
9 2	30	3 28	34.09
8 54	38	3 80 (1)	34.13
9 59	38	3 25	34.11

Les températures de 2^m et 3^m sont très différentes suivant l'heure : il y a pendant toute l'opération un courant assez fort qui sort de la baie.

11 août. Mouillage du Havre Safe (Safe Harbour). A 10^h 50 soir l'eau est à 5° 1 à la surface.

12 août. Havre Safe. Commencé une série verticale près de la partie N.-W. du fond de la baie, très près de la partie la plus haute du glacier en un point où le fond est à 30^m. 1^{re} colonne : Stn. 2481, mer haute. Les 3 dernières températures ont été prises dans le N.-N.-E. au-dessus d'un fond

---

(1) Le lest ayant touché le fond, je crains que le thermomètre ait basculé trop tôt. C'est pourquoi on recommence à 9^h 59.

de 58^{m}, plus loin du glacier que les 4 premières. 2e colonne : série faite au mouillage, à marée descendante sur fond de 21^{m}.

Stn. 2481.

Heure	Profondeur	Température	Salinité
10^{h} a.m.	0^{m}	4°5	27.63
9 58	2	6 55	30.55
9 25	5	6 1	31.13
9 19	10	5 7	
9 12	20	4 2	32.81
9 5	29	3 7	33.44
9 50	57	3	34.16

Stn. 2484.

Heure	Profondeur	Température
9^{h} 10 p.m.	0^{m}	5°2
9 11	1	5 42
9 17	1 50	5 40
9 23	1 50	5 22
9 5	2	6 58
9 23	2	6 1
8 59	5	6 2
8 53	10	5 95
8 46	20	4 7

On voit qu'à la même profondeur, à des intervalles de temps très courts (pour 1^{m} 50 et 2^{m}), la température varie notablement, sans doute à cause des remous. D'une façon générale toutes les températures prises près du glacier sont plus basses que celles du mouillage qui est plus éloigné, notamment la température à la surface.

A 11^{h}30 a.m., l'air est à 7°, l'eau à 5°05, au mouillage.
7 20 p.m. — 4 8 — 5 —

		Température	
	Heure	Air	Eau
13 août. 78°48' N. 9°20' E. (Au large de Prince Charles Foreland)	8h30 a.m.	5°	5°7
	9 p.m.	2	4 8
	9 45	1 1	

14 août. Mouillage de Cross Road (baie Cross).
8h a.m. air 1°4 surface 3°4

Stn. 2488 (fond à 13m)

Heure	Profondeur	Température	Salinité
9h 35 a.m.	0m	3°3	31.83
9 33	1	3 28	
9 27	2	2 8	
9 20	5	2	32.68
9 10	10	1 4	33.04
9 2	12	1 37	33.12

Série prise à bord au mouillage.

Stn. 2489 (fond inconnu)

Heure	Profondeur	Température	Salinité
5h 45 p.m.	0m	2°	
5 9	2	2 05	
4 51	5	1 45	35.30
4 44	10	1 58	33.28
4 37	20	2 3	33.80
4 29	30	2 1	33.89
4 20	40	2 75	34.09
4 12	50	3 12	34.31
4 2	60	2 4	34.33
5	60	2 42	

Série prise dans le youyou au large du yacht.

Vers 6h 45 p.m. à 12m de profondeur au mouillage 1° 6.
8 30 — — 1 5.
11 air 3°4 surface 1°8.

Temps couvert toute la journée.

15 août. Mouillage de Cross Road.
10h a.m. air 3°4 surface 3°1
9 45 p.m. 3 4 2 2

16 — Mouillage de Cross Road.
10h 15 a.m. air 4°2 2°3

Dans la baie Cross à 290^{m}, eau 0°7.
7^{h}35 p.m. air 4°2 surface 3°55 à l'entrée de la baie Cross.
10 50 3 au mouillage de Cross Road.

Pendant les sondages faits par le yacht dans la baie, la plupart à plus de 250^{m} ou 300^{m}, la température de la surface oscille entre 3°4 et 3°62, en moyenne 3°5.

17 août. Mouillage de Cross Road, près des glaçons qui entourent le yacht.
9^{h}30 a.m. air 2°9 surface 2° 2
2 30 p.m. 3 3 3 15

La température de la surface oscille entre 3°55 et 4°5. Les plus hautes températures se trouvent du côté E. opposé aux glaçons flottants et recevant plus directement l'eau du large, le prolongement sous-marin du cap Mitre empêchant la côte ouest d'être directement influencée par cette eau.

Des mesures du courant de marée le long du yacht, au mouillage de Cross Road, donnent le 17 août vers 9^{h}-10^{h} du matin et 2^{h} du soir une moyenne de 600^{m} à l'heure.

18 août. Mouillage de Cross Road.
9^{h} a.m. air 3°4 surface 4°1

19 — Baie Cross. Moyenne de l'air 6°4 pendant les sondages fait en différents points de la baie. La température de l'eau de surface varie de 3°8 à 4°15 dans les mêmes conditions que le 17 août.

20 août. Baie Cross. 2^{h}10 p.m. air 0°8 profondeur 334^{m}.
79° 3' N. 10° 45' E. 11 4 3
(Au large du cap Mitre)

21 août. Au large du Prince Charles Foreland.

		Heure	TEMPÉRATURE	
			Air	Eau
78°40' N.	6°50' E.		5°4	5° 6
78 44	6 56	11^{h}25 a.m.		5 75
78 45	7 23	midi		5 83
78 48 30"	8 30	1^{h}30 p.m.	3 6	5 5
78 53 30	10 10	4 30	4 6	
79 3	10 30	6		4 5
Près de la pointe N. de Prince Charles Foreland.		9 30		4 2

Les températures de l'eau de surface diminuent à mesure qu'on se rapproche de terre, déjà hier soir en sortant on avait 4° 3 au large du cap Mitre.

22 août. Près la pointe N. du Prince Charles Foreland.
9h 10 a.m. air 1° 2 surface 4° 1

24 — Mouillage de la baie Muller, située au fond de la baie Cross.
9h 45 a.m. air 2° 4 surface 4° 3

Stn. 2515 (fond à 23m)

Heure	Profondeur	Température
12h	0m	4° 3
12 25	1	4 3
10 55	3	3 95
10 48	5	3 82
10 7	10	3 18
9 58	22	3 05

Le soir après 8 heures on voit contre le navire, vers le nord, une eau superficielle très trouble, boueuse sur à 5cm d'épaisseur et couverte par places de plaques de glace, épaisses d'environ 1 à 2mm, tandis que de l'autre côté du navire l'eau est aussi claire que dans le reste de la baie et donne + 1° 9 à la surface. Etant allé dans une embarcation, je constate que, en appuyant sur la glace mince de façon que le réservoir du thermomètre ne soit recouvert que par 2 ou 3mm d'eau, la température indiquée est — 0° 1, tandis qu'à 14cm de profondeur le thermomètre donne 3° 3. Ce fait concorde bien avec l'observation de M. K. Schuh de Gmünden. Ce savant a en effet constaté que, au moment de la congélation des lacs, la couche superficielle ayant 0° est extrêmement mince et n'a que 7 à 8mm; immédiatement au-dessous, l'eau varie de + 1° 6 à + 2° (1). Il faut employer un thermomètre à réservoir très mince. Celui dont je me suis servi remplit ces conditions et est divisé en dixièmes. L'eau trouble est une couche d'eau douce venant du glacier du fond de la baie et surnageant sur l'eau plus salée. Son rayonnement amène un refroidissement marqué dans la couche tout à fait superficielle. Une petite brise se levant il n'y a bientôt plus ni eau boueuse ni glace au mouillage.

---

(1) Ch. Rabot. *Revue de limnologie, La Géog.* (15 août 1901, p. 110).

Je crois bon de mentionner ici quelques observations de température bien qu'elles aient été faites hors de la mer. Le soir vers 11 heures le thermomètre placé sur une grosse pierre, le réservoir étant à 1^{cm} au-dessus d'un gros lichen noir et ainsi suspendu dans l'air, donne + 0° 6.

Dans une petite flaque d'eau douce le thermomètre donne, à la surface : 3° 6; et au fond (8 à 10^{cm}) : 4° 4.

Dans une autre, à la surface 2° 9; et au fond, (8 à 10^{cm}) : 4° 7.

La température superficielle plus basse est évidemment due au rayonnement.

Le sol est imbibé comme une éponge.

25 août. Comme hier soir on voit à 8 heures, par un ciel splendide, à la surface de l'eau jaunâtre très trouble, de la petite glace d'eau douce de 3^{mm} d'épaisseur que le canot fait craquer en nous portant à terre.

A 9^{h} 45 du matin, à 13^{cm} de profondeur la température du sol, à terre, est 3° 4.

A 11 heures du matin, au bord de la mer à marée basse, à l'ombre d'une pierre, on trouve 3° 9 dans 2^{cm} de profondeur d'eau trouble au fond de la baie Müller.

A marée descendante un fort courant trouble de la rivière venant du glacier donne 4° 7 avant midi.

A terre, dans une flaque d'eau douce profonde de 5^{cm}, le réservoir étant à 2^{cm} de profondeur, on a à l'ombre 5° 2, au soleil 5° 5; et 5° 42 en plein courant au soleil dans un filet d'eau voisin; un autre ruisselet plus gros donne 3° 7.

27 août. Dans la baie Cross.

1^{h} 30 p.m.	air 2° 2	surface 3° 9

29 août. Entre la baie Cross et la pointe N. du Prince Charles Foreland la température de la surface est successivement : 3° 5, 3° 55, 3° 65, 3° 72, à mesure qu'on va vers le large.

31 août. Havre Green (Green Harbour). Série verticale par 33^m de profondeur (Stn. 2527).

Heure	Profondeur	Température
8^h55	0^m	3° 60
8 52	2	3 68
8 46	5	3 68
8 39	10	3 62
8 32	20	3 25
8 23	32	2 25

Il est intéressant de comparer cette série avec celle de la Stn. 2480 faite au même endroit; la différence porte surtout sur la température de la surface et sur celle du fond.

					TEMPÉRATURE	
				Heure	Air	Eau
2 septembre.	Havre Green.			9^h 15 a.m.	2° 2	3° 3
	Au milieu entre les Havres Green et Safe.			10 40		3 8
	En quittant le Spitsberg.					
		77° 53' N.	13° 27' E.	2 10 p.m.		2 4
		77 38	13 5	3 50	2 9	1 9
		77 23 30"	13 18	5 30		1 7
		77 12	13 30	6 45		1 4
		76 59	13 45	8 15		1 5
		76 40	14 5	10 25		1 1

La température de la surface baisse donc à mesure qu'on va vers le sud en s'écartant du Spitsberg, de 3° 8 (entrée de l'Isfjord) à 1° 1, à peu près par le travers du Horn Sound. C'est l'influence de l'eau froide venant du S.-E.

				TEMPÉRATURE	
			Heure	Air	Eau
3 septembre.	75° 14' N.	15° 51' E.	8^h55 a.m.	4° 6	4° 4
	74 48	16 20	midi		3 3
	74 33	16 32	1 40 p.m.		1 95
	74 16	16 48	3 20		1 9
	73 54	17 12	5 55		2 8
	73 43	17 22	7		4 4
4 —	71 38	19 15	9 a.m.		7 3
	71 12	19 38	midi		7 6
	70 42	20 3	4 50 p.m.	5 4	7 9

La série des températures de la surface hier et ce matin est intéressante. Entre midi et 5 heures du soir, hier, nous avons évidemment traversé le courant froid venant de l'est. Aujourd'hui nous sommes en pleine eau atlantique.

				TEMPÉRATURE	
			Heure	Air	Eau
5 septembre.	69°57' N.	20° E.	9h a.m.		6° 1
	69 47	19 21'	midi	6°9	7
7 —	Gibostad.		9h a.m.	8	8 9
8 —	Fjords		9	8 8	10 3
	Fjords		10 50		10 1
	Fjords		5 45 p.m.		9 6
9 —	65°41' N.	12°20' E.	2	10 4	10 6
10 —	64 23	10 6	8 50 a.m.		11 6
	Fjord de Trondhjem.		3 30 p.m.		10 7
12 —	63° 0' N.	6°52' E.	9 a.m.		11 4
	62 39	6 27	midi		12 35
	62 26	5 53	2 20 p.m.		12 50
	Mouillage de Storhl (Kvamsö)		5 50		12 55
13 —	61°10' N.	5° 5' E.	11 10 a.m.		12 7
	Kraakhelle Sund.		7 45 p.m.		12 5
14 —	60° 5' 30" N.	5°20' E.	10 a.m.		13 4
	59 38	5 19	2 p.m.		13
	Hoievarde.		5		13 2
	—		8 30 a.m.		13
16 —	58°36' 45" N.	5°15'	6 15 p.m.		14
17 —	56 38	4 48	9 a.m.		14 5
	55 59	4 55	midi		14 9
	55 29	4 54	3 p.m.		15
18 —	53 53	4 25	8 a.m.		16 55
	52 50	3 2	3 55 p.m.		16 7
	52 30	2 35	6 30		16 5
19 —	49 45	0 7	9 a.m.		16 9

CAMPAGNE DE 1907.

L'état des glaces se présentant dans des conditions très particulières dans les parages du Spitsberg pendant l'été 1907 je me suis spécialement occupé de faire le plus d'observations possible sur la température de la surface de la mer, notamment par le travers de Beeren Eiland.

Ces températures (en rouge) ainsi que celles que j'ai observées en 1906 (en bleu) sont inscrites sur la carte annexée à ce mémoire et dont l'examen fournit un certain nombre de résultats intéressants.

Voici d'abord les indications précises des localités où les températures ont été observées.

DATE 1907	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
5 juillet.	1h45 p.m.	10°35	65°35'	12° 5'	
6 —	11 30 a.m.	8 40	67 22	14 30	
	4 30 p.m.	10 45	68 05	15 05	
9 —	4	7 51	69 40	19 04	Tromsö
	8 30	8 9	69 53	19 56	
	10 45	9 1	70 09	20 01	Store Skaarö
10 —	8 30	8 9	—	—	—
	10 30	7 7	70 19	20 32	
11 —	8 30 a.m.	7 75	72 17	20 18	
	9 40	7 70	72 28	20 17	
	11 30	7 25	72 44	20 09	
	1 45 p.m.	6 65	73 04	20 07	
	2 30	6 70	73 11	20 07	
	4 15	6 1	73 18	20 06	
	6 15	6 15	73 33	19 20	
	8 15	5 20	73 48	18 30	
	10	3 4	74 02	18 20	
	10 45	2 6	74 07	18 15	Beeren Eiland à tribord devant
	11 5	2 6	74 09	18 10	
	11 20	2 35	74 11	18 08	Glace signalée à l'avant
	minuit	2 2	74 15	18 06	

DATE 1907	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
12 juillet.	1h matin	1°8	74°20'	18°04'	
	2	1 75	74 25	18 01	Beeren Eiland presque par le travers
	3	1 40	74 29	17 56	Beeren Eiland par le travers
	4	1 25	74 33	17 51	
	5	0 8	74 37	17 47	
	7 a.m.	3 4	74 43	17 42	Glaces en vue devant
	7 30	2 5	74 46	17 39	Près de la glace
	8 30	0 9	74 51	17 32	A la lisière de la glace
	9	2 75	74 51	17 13	— (entre glaçons)
	10 8	2 50	74 38	16 35	
	11	3 60	74 42	16 23	
	midi	3 55	74 48	16 00	
	2 p.m.	5 8	75 00	15 40	
	3	5 8	75 05	15 32	Glaces devant et de côté (tribord)
	4	3 8	75 08	15 24	
	5	4 2	75 08	15 24	En quittant l'Erik Jarl
	7 20	5	75 25	13 53	
	9	5 8	75 19	14 04	Retour vers Tromsö
	10	5 85	75 12	14 18	—
	11	6	75 04	14 32	—
13 —	1 matin	5 95	74 49	15 03	—
	2	6 20	74 40	15 17	—
	3	6 05	74 30	15 35	—
	4	6 40	74 22	15 50	—
	5	5 8	74 14	16 05	—
	6	6 6	74 03	16 25	—
	7 p.m.	5 6	73 50	16 32	—
	8	4 2	73 40	17 00	—
	15	6 45	73 32	17 09	—
	10	6 8	73 26	17 19	—
	11 15	4 65	73 17	17 35	—
	midi	6 95	73 11	17 48	—
	2h p.m.	7 30	72 57	18 08	—
	3	7 50	72 49	18 20	—
	4	7 40	72 40	18 37	—
	5	7 30	72 33	18 48	—
	6	7 20	72 25	19 00	—
	7	7 55	72 17	19 15	—
	10	7 65	71 50	19 50	—
18 —	4 30	6 80	69 40	19 04	Mouillage de Tromsö

DATE 1907	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
20 juillet.	9^h a.m.	7°9	70° 10'	20° 20'	Près de Fuglö (en partant)
	midi	8 15	70 32	19 50	
	2^h p.m.	8 40	70 50	19 40	
	4	8 15	71 10	19 30	
	6	8 30	71 27	19 20	
	8 15	7 80	71 45	19 09	
	10	7 55	72 00	19 00	
	11	7 55	72 08	18 56	
21 —	4 a.m.	7	72 50	18 30	
	7	6 55	73 16	18 13	
	9	7	73 34	18 05	
	10	6 35	73 43	18 03	
	11	5 95	73 51	17 50	
	12	5	73 59	17 45	
	1 p.m.	3 4	74 08	17 33	
	1 30	3 85	74 14	17 30	
	2	4 80	74 17	17 25	
	3	7 05	74 26	17 12	
	4	6 70	74 33	17 02	
	4 25	6 60	74 37	16 58	Zone de taches de gum of ice (avec écume)
	4 40	6 7	74 41	16 52	
	4 45	6	74 40	16 51	
	4 55	5 70	74 41	16 50	
	5 20	5 85	74 44	16 49	
	5 50	5 45	74 49	16 45	
	7	4 60	74 58	16 32	
	8 20	4 40	75 07	16 20	7 bateaux phoquiers en vue
	9	4 25	75 15	16 10	
	9 40	3 20	75 21	16 00	Glaces en vue dans l'est
	10	- 0 1	75 24	15 56	
	10 30	- 0 95	75 27	15 45	Au milieu de nombreux très petits glaçons (sur la lisière des glaces)
	11	- 0 70	75 33	15 24	
	12	+ 1 1	75 34	15 08	
22 —	8 a.m.	5 5	76 25	13 00	Longé la glace toute la matinée
	9	4 9	76 33	12 53	
	10	4 65	76 41	12 45	
	11	1 55	76 45 30"	12 30	
	12	4 75	76 40	12 17	
	2 p.m.	4 9	76 24	12 31	Très près de la glace
	3	2 25	76 26	11 52	Assez loin de la glace

DATE 1907	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
22 juillet.	6^{h}30	+ 0°30	76°41'	10°40'	
	7 15	- 0 15	76 48	10 40	
	8 10	0 0	76 53	10 20	
	9 15	5 5	76 58	9 52	Brume épaisse et mer
23 —	10 30 a.m.	3 1	78 36	8 10	Brume
	11 30	2 3	78 41	8 43	
	midi	2 8	78 43	9 00	
	2^{h} p.m.	1 9	78 49 30	9 25	
	3 15	1 8	78 52	9 35	
	3 30	1 8	78 53	9 40	
	5	1 6	78 56	9 50	
	6	1 7	78 57	9 57	
	7	2 25	78 59 30"	10 06	
	7 30	2 40	79 02	10 15	
	9	1 20	79 00	10 47	
	10 15	1 6	78 56	10 50	Mouillage près Prince Charles Foreland
24 —	midi	3 65	78 58	11 47	Mouillage près Coal Haven (Quade Hook)
25 —	9 a.m.	5 60	79 08 30	11 40	Mouillage Cross Road (Baie Cross)
26 —	a.m.	4 3	79 15	11 50	Baie Lilljehook (à 300^{m} du glacier)
28 —	p.m.	4 2	79 15	11 50	—
	—	3 2	—	—	—
	—	4 2	—	—	Baie Lilljehook (à 200^{m} du glacier)
	—	4 2	—	—	—
	—	3 55	—	—	Baie Lilljehook (dans eau saumâtre)
4 août.		2 2	79 13	12 05	En face du 3^{e} glacier (près la baie Muller)
		2 3	79 15	12 00	Devant le glacier Tinayre
	1 30 p.m.	- 0 15	79 15	11 50	Devant le glacier de la baie Lilljehook (à environ 200^{m})
5 —	9 15 a.m.	2 8	79 03	11 40	Entre Mock Hook et Quade Hook (Baie Cross)
	9 30	2 8	79 02 30	11 30	En sortant de la baie Cross
	midi	2 15	78 59 30	9 50	Au large à l'W. de la partie N. de P. Charles Foreland

DATE **1907**	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
5 août.	1h15 p.m.	1°35	78°45'	10°05'	
	3	2	78 24	10 25	
	5 30	2 4	78 07 30	12 00	
	7 30	3 55	78 07	13 35	Près de l'entrée de l'Icefjord
	8 10	4 6	78 07	13 54	A l'entrée de l'Icefjord
	9 20	4 6	78 03 30	14 15	Au mouillage de Green Harbour
7 —	10 45 a.m.	3 95	—	—	—
	6 25 p.m.	3 65	—	—	—
9 —	11 10	5 50	78 10 30	14 37	Entre Green Harbour et Advent Bay
	1	4 75	78 14	15 35	Mouillage d'Advent Bay
14 —	8 a.m.	4 65	78 14	15 35	—
	8 15	4 50	—	—	Mouillage d'Advent Bay (un peu sous la surface)
	8 30	4 95	—	—	Mouillage d'Advent Bay (dans l'eau agitée par le navire en partant)
	8 40	4 4	78 17	15 22	En tournant la pointe d'Advent Bay
	9 15	4 5	78 16	15 13	Entre Advent Bay et Coal Bay
	10	4 4	78 15 30"	14 46	Par le travers de Coal Bay
	10 45	4 4	78 14	14 25	En approchant de Safe Harbour
	11 45	4 55	78 12 30	13 59	Entrée de Safe Harbour
16 —	3 15 p.m.	4 60	78 12	13 55	En sortant de Safe Harbour
	6 30	2 15	78 04	12 43	Quelques glaçons épars
	7	2	78 01	12 43	
	8 25	0 8	77 52	12 43	
	9	1 1	77 49	12 43	
	9 30	1 65	77 48	12 17 30"	Près d'une longue bande de glace
	10 10	1 50	77 49	11 53	
	10 45	3	77 50	11 32	
	11 30	3 5	77 48	10 50	Brume
17 —	1 a.m.	3 4	77 38	10 38	
	2	3 5	77 28	10 50	
	3	4 3	77 18	11 02	
	4	2 6	77 08 30	11 18	Petits glaçons épars
	6	2 6	76 48	11 35	—
	9 30	5 4	76 21	11 27	

DATE **1907**	HEURE	TEMP. eau surf.	LATIT. N.	LONG. E. (Gr.)	OBSERVATIONS
17 août.	10^{h}30 a.m.	4°4	77°16'	11 20'	
	11 30	5 4	76 08 30"	11 18	
	midi 30	5 4	76 02	11 26	
	4^h p.m.	5 4	75 45 30	11 48	
	6	5 5	75 38	11 56	
	8	5 55	75 32	12 21	
18 —	7 a.m.	7 6	74 28	14 38	
	8	7	74 20	14 54	
	9	7 8	74 11	15 12	
	10	7 6	74 02	15 27	
	11	7 85	74 00	15 30	
	midi	5 9	73 49	15 50	
	1^h p.m.	7 6	73 40	16 03	
	2	7 1	73 31	16 20	
	4	7 85	73 15	16 53	

D'après les renseignements obtenus de divers côtés par S. A. S. le Prince (1) et par le capitaine Isachsen (2), pendant cet été les glaces ont été plus abondantes qu'on ne l'avait jamais constaté auparavant, sur la côte W. du Spitsberg et vers Beeren Eiland, comme le montre le cartouche spécial de la carte. Ces glaces ont été amenées de l'est par les vents qui ont dominé du N. et de l'E. dans les régions d'où elles sont venues.

Le fait le plus remarquable et qui frappe de suite en examinant sur la carte les températures de surface observées en 1906 et 1907, dans les parages de Beeren Eiland, est sans contredit celui-ci : alors qu'en 1906 la mer était, là, complètement libre de glaces, la température superficielle était beaucoup plus basse (1° 8, 1° 95), en septembre où l'eau est ordinairement plus chaude, à une grande distance de l'île, qu'en 1907 à une distance plus rapprochée de celle-ci, le 20 juillet (4° 80 à 6° 70). En un mot, en 1907 alors que les glaces abondent, il faut se rapprocher beaucoup plus près de l'île pour trouver une température aussi basse qu'en

---

(1) Ces indications sont portées sur la carte qui accompagne la liste des Stations de la campagne de 1907 de la *Princesse-Alice* (Bulletin de l'Institut Océanographique n° 106). Elles sont d'ailleurs reportées sur la carte qui accompagne le présent mémoire.

(2) G. Isachsen. *Les glaces autour du Spitsberg en 1907* (Ibid. n° 11~~3~~).
4

1906 où les glaces manquaient. Ce fait en apparence paradoxal, est évidemment dû à ce que ces glaces amenées par le vent constituent, en quelque sorte, un détail dans le phénomène beaucoup plus important du mouvement d'ensemble des eaux polaires, dont une langue plus ou moins avancée vient envahir Beeren Eiland. Cette langue était moins avancée en 1907, malgré la glace anormale, qu'en 1906 où la glace faisait complètement défaut.

Ces langues d'eau polaire présentent d'ailleurs des indentations déjà indiquées par d'autres observateurs et qui sont signalées par les alternatives de températures si différentes à de faibles intervalles, comme on peut l'observer dans le cartouche pour les températures du 12 juillet 1907 : 0°8 entre 1°25 et 3°4 et, plus haut, 0°9 entre 2°5 et 2°75. Ces températures basses ne doivent pas être attribuées à la présence des glaces puisqu'elles sont observées à des distances de celles-ci égales ou plus grandes que celles constatées plus près de ces mêmes glaces, comme on peut en voir de nombreux exemples sur le cartouche de la carte. C'est notamment le cas pour la langue froide (-0°70 à -0°95) du 20 juillet 1907, alors que plus à l'est, en 1906, on observait 2°5 le 11 du même mois. Cette langue froide paraît donc avoir suivi une marche inverse de celle qui baigne Beeren Eiland. Il n'y a d'ailleurs pas à s'étonner de ces oscillations alternantes des diverses langues d'eau froide.

Dans certains cas les choses paraissent être moins nettes et se prêter à diverses interprétations. Ainsi nous avons une ligne oblique de températures basses en 1907, par le travers du Prince Charles Foreland, alors que la température était bien plus élevée dans ces parages en 1906. Faut-il attribuer cet abaissement à une pénétration plus grande des eaux froides du N.-W. en 1907 ou à un séjour suffisamment prolongé des glaces dans ces parages, cette même année. Y a-t-il un balancement tel que, lorsque l'eau atlantique s'avance vers le N.W. (1906) elle se retire à l'ouest de Beeren Eiland, et inversement se retire-t-elle vers le S.-E. quand elle refoule vers l'est la langue froide de cette île ?

Il semble bien, dans d'autres cas, que l'abaissement marqué de la température soit dû à un séjour plus ou moins prolongé de la glace en un point donné. C'est sans doute le cas pour la tache froide (0°, — 0,15 + 0,30) constatée près du bord W. de la glace rencontrée le 21 juillet 1907 alors que toutes les températures environnantes sont bien supérieures.

Il est facile de voir d'autre part sur la carte une foule d'exemples montrant qu'on peut observer des températures élevées dans le voisinage immédiat de la glace.

Je me bornerai à ces quelques réflexions, laissant à chacun le soin de se former une opinion. L'essentiel est d'avoir les éléments nécessaires, c'est-à-dire la carte ci-jointe qui, je pense, intéressera les océanographes en général et ceux du nord en particulier.

* * *

Nº 113 15 Mars 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

DESCRIPTION DE DEUX NOUVELLES ESPÈCES D'AMPHIPODES DES PARAGES DE MONACO

Par **Ed. Chevreux**

MONACO

JUL 22 1908
202627

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 113. — 15 Mars 1908.

Description de deux nouvelles espèces d'Amphipodes des parages de Monaco.

Par Ed. CHEVREUX

Stenothoe cavimana, nov. sp.

Cette petite espèce a été draguée par la *Physalie* au cap d'Aglio (ou cap d'Ail), près Monaco, par 20 à 30 mètres de profondeur, le 18 mai 1905.

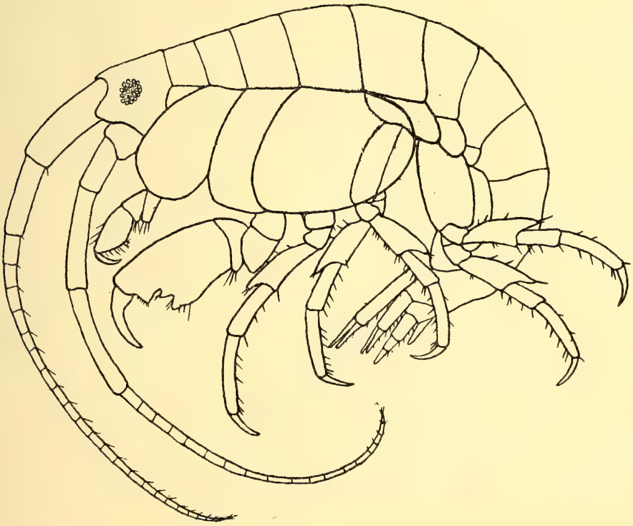


FIG. 1. — *Stenothoe cavimana*. — Mâle, vu du côté gauche, × 24.

Mâle. — La longueur du mâle est de 2mm 1/2, dans la position où il est figuré ici (fig. 1). La femelle mesure à peine 2mm de longueur. Le corps est fortement comprimé. La tête porte un petit rostre et des lobes latéraux assez saillants, subaigus.

Les plaques coxales de la deuxième paire (fig. 2, C) sont à peu près deux fois aussi hautes que le segment correspondant du mésosome. Leurs bords antérieur et inférieur présentent une courbure régulière ; le bord postérieur est droit. Les plaques coxales de la troisième paire (fig. 2, D), peu développées, n'atteignent pas la largeur des plaques coxales précédentes. Les plaques coxales de la quatrième paire, un peu plus larges que hautes, se prolongent en arrière pour former un lobe régulièrement arrondi, recouvrant à peine la moitié des plaques coxales suivantes. L'angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome (fig. 2, A), un peu prolongé en arrière, est légèrement arrondi à l'extrémité.

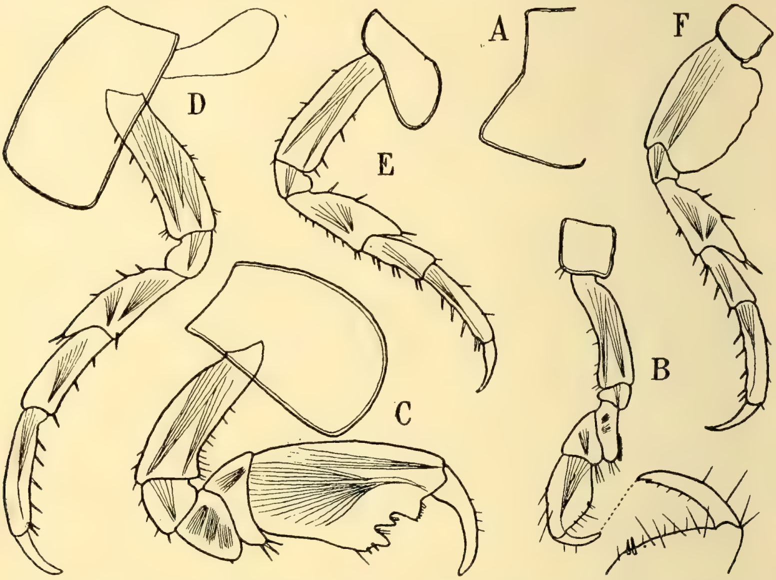


Fig. 2. — *Stenothoe cavimana*, mâle. — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome ; B, gnathopode antérieur ; C, gnathopode postérieur ; D, péréiopode de la première paire ; E, péréiopode de la troisième paire ; F, péréiopode de la cinquième paire. (Toutes les figures × 40).

Les antennes supérieures atteignent à peu près la longueur du corps. Le premier article du pédoncule est un peu plus long que l'ensemble des deux articles suivants. Le flagellum, beaucoup plus long que le pédoncule, comprend dix-huit articles assez allongés, finement ciliés au bord postérieur.

Les antennes inférieures sont un peu plus longues que les antennes supérieures. Le troisième article du pédoncule est relativement allongé. Les quatrième et cinquième articles sont d'égale taille. Le flagellum, à peine plus long que le pédoncule, comprend dix-huit articles absolument glabres, sauf les quatre derniers, qui portent quelques petites soies.

Comme chez toutes les *Stenothoe*, les mandibules ne possèdent ni palpe ni processus molaire et le palpe des maxilles antérieures est biarticulé. Chez *S. cavimana*, les maxillipèdes n'offrent pas trace de lobe externe ; le lobe interne atteint à peu près le quart de la longueur de l'article contigu.

L'article basal des gnathopodes antérieurs (fig. 2, B), légèrement tordu, s'élargit quelque peu dans sa partie distale. L'article méral, finement cilié au bord postérieur, ne se prolonge pas tout à fait jusqu'à l'extrémité du carpe. Le carpe, triangulaire, atteint à peu près la moitié de la longueur du propode. Ce dernier article, ovale allongé, est deux fois aussi long que large. Le dactyle présente une petite dent à l'extrémité du bord interne.

Les gnathopodes postérieurs (fig. 2, C) sont très robustes. L'article basal, assez court, s'élargit fortement à son extrémité. Le propode, quadrangulaire, n'est pas tout à fait deux fois aussi long que large. Il présente un bord antérieur légèrement convexe, un bord postérieur à peine concave, presque droit. Le bord palmaire est profondément échancré en son milieu. Cette échancrure, partagée en deux par une dent aiguë, est suivie d'une forte dent, puis de deux petites épines, situées près de l'intersection du bord palmaire et du bord postérieur. Le dactyle, à peine aussi long que le bord palmaire, est robuste et fortement courbé.

Les péréiopodes de la première paire (fig. 2, D), assez grêles, sont de beaucoup les plus longs de tous. Les péréiopodes de la troisième paire (fig. 2, E) présentent, comme chez presque toutes les *Stenothoe*, un article basal étroit, semblable à celui des péréiopodes des deux paires précédentes. Les péréiopodes de la quatrième paire dépassent un peu en longueur ceux des troisième et cinquième paires, qui sont d'égale taille. L'article basal des péréiopodes des deux dernières paires, ovale allongé, est faiblement crénelé au bord postérieur (fig. 2. F).

Dans les uropodes des deux premières paires, les branches sont beaucoup plus courtes que le pédoncule. Le pédoncule des uropodes de la dernière paire (fig. 3, A) est beaucoup moins long que la branche. Le premier article de la branche n'atteint pas tout à fait la longueur du second article, qui est presque aussi long que le pédoncule.

Le telson (fig. 3, B), ovale allongé, à peu près deux fois aussi long que large, est aigu à l'extrémité. Il ne porte pas d'épines.

Femelle. — Les antennes (fig. 3, C), à peu près d'égale taille, n'atteignent guère que la moitié de la longueur du corps. Le pédoncule des antennes inférieures est à peine plus long que celui des antennes supérieures. Dans les deux paires, le flagellum se compose de onze articles.

Les gnathopodes antérieurs sont semblables à ceux du mâle.

Dans les gnathopodes postérieurs (fig. 3, D), le propode, ovalaire, est deux fois aussi long que large. Son bord antérieur est à peu près droit. Le bord postérieur, fortement convexe, se confond avec le bord palmaire, dont il n'est séparé que par une forte épine. Le dactyle atteint un peu plus de la moitié de la longueur du propode.

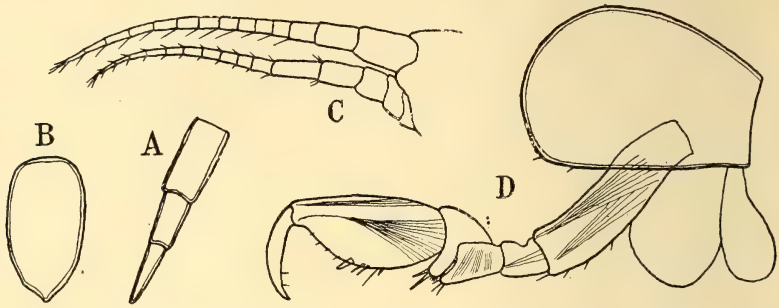


Fig. 3. — *Stenothoe cavimana.* — A, B, uropode de la dernière paire et telson du mâle. C, antennes ; D, gnathopode postérieur de la femelle. (A, B 96 ; C × 40 ; D × 77).

Stenothoe assimilis, nov. sp.

Cette espèce a été trouvée en assez grand nombre, sur le coffre du port de Monaco, le 24 janvier 1903.

Mâle. — Le corps, assez obèse, mesurait 5^{mm} de longueur, dans la position où il est figuré ici (fig. 4). La tête ne porte pas de rostre ; ses lobes latéraux, peu saillants, sont arrondis. Les plaques coxales de la deuxième paire, subtriangulaires, présentent un bord antérieur fortement convexe, un bord inférieur concave. Les plaques coxales de la troisième paire (fig. 5, F), remarquablement développées, sont plus grandes que celles de la quatrième paire (fig. 5, G). Les angles postérieurs des plaques épimérales du dernier segment du métasome, un peu prolongés en arrière, sont à peine aigus.

Les yeux, de taille moyenne, arrondis, comprennent un très grand nombre d'ocelles.

Les antennes supérieures égalent en longueur l'ensemble de la tête et des quatre premiers segments du mésosome. Le premier article du pédoncule, à peu près de la longueur de la tête, est beaucoup plus long que le second article. Le troisième article, extrêmement court, n'atteint pas tout à fait la longueur du premier article du flagellum. Le flagellum, beaucoup plus long que le pédoncule, se compose d'une quinzaine d'articles. Les antennes inférieures dépassent quelque peu en longueur les antennes supérieures. Les deux derniers articles de leur pédoncule sont d'égale taille. Le flagellum, beaucoup plus court que l'ensemble des deux derniers articles du pédoncule, comprend une dizaine d'articles.

Les mandibules (fig. 5, A) ne présentent rien de particulier. Le palpe des maxilles antérieures (fig. 5, B) est remarquablement développé. Son deuxième article porte une rangée d'épines le long du bord interne. Le lobe externe est armé de six grandes épines. Les maxilles postérieures (fig. 5, C) n'ont qu'un rudiment de lobe interne, armé de trois petites épines. Le lobe externe porte dix épines au bord distal. Le lobe interne des maxillipèdes atteint le tiers de la longueur de l'article contigu.

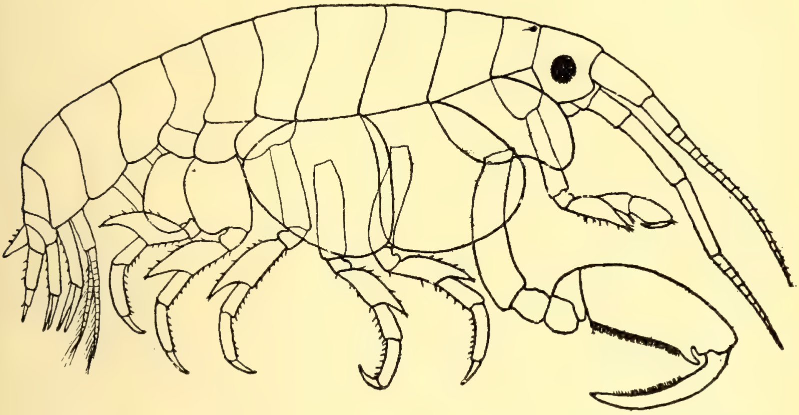


Fig. 4. — *Stenothoe assimilis.* — Mâle, vu du côté droit, × 15.

Les gnathopodes antérieurs (fig. 5, D) sont remarquables par les dimensions de leur article méral, qui atteint près du double de longueur du carpe et se prolonge jusqu'à l'extrémité de ce dernier article. Le propode, ovalaire, beaucoup plus long que le carpe, est à peu près deux fois aussi long que large. Son bord palmaire est séparé du bord postérieur par un groupe de petites épines, sur lesquelles l'extrémité du dactyle peut s'appuyer. La partie distale du bord interne du dactyle porte une petite dent.

Les gnathopodes postérieurs (fig. 5, B) sont très développés. L'article basal se recourbe assez fortement dans sa partie distale. Les trois articles suivants sont très courts. Le propode, ovalaire, est plus de deux fois aussi long que large. Son bord antérieur affecte une courbure régulière. Le bord postérieur, confondu avec le bord palmaire, présente une partie droite, finement ciliée, se terminant, au voisinage de l'articulation du dactyle, par une dent longue, aiguë et courbée, suivie d'une profonde et étroite échancrure. Le dactyle, aussi long que le propode, est brusquement coudé au voisinage de sa base. Il est finement cilié sur la plus grande partie de son bord interne, qui est un peu échancré près de son extrémité.

Dans les péréiopodes des deux premières paires (fig. 5, F et G), l'article méral se prolonge en avant pour former un lobe aigu. Le propode est beaucoup plus long que le carpe. Comme d'habitude, les péréiopodes de la deuxième paire sont plus courts que les péréiopodes précédents.

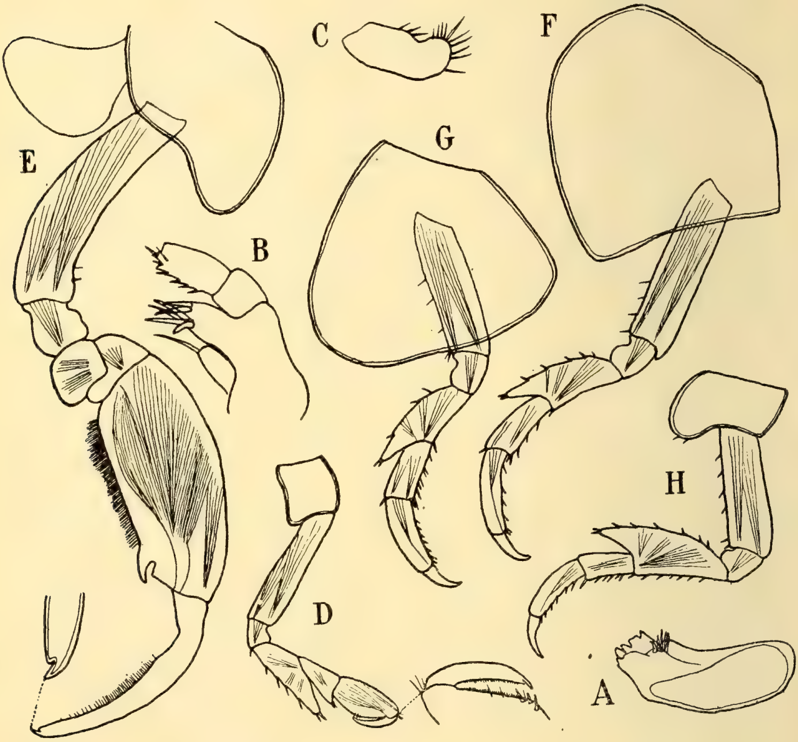


Fig. 5. — *Stenothoe assimilis*, mâle. — A, mandibule; B, maxille antérieure; C, maxille postérieure; D, gnathopode antérieur; E, gnathopode postérieur ; F, G, H, péréiopodes des première, deuxième et troisième paires. (A, B, C × 76 ; D, E, F, G, H × 24).

L'article basal des péréiopodes de la troisième paire (fig. 5, H) est étroit et présente des bords antérieur et postérieur parallèles. L'article méral, plus développé que dans les péréiopodes précédents, se prolonge en arrière pour former un lobe anguleux, dont l'extrémité atteint à peu près au niveau du milieu du carpe.

L'article basal des péréiopodes des deux dernières paires, fortement dilaté en arrière, est à peu près aussi large que long dans les péréiopodes de la quatrième paire et notablement plus large que long dans les péréiopodes de la cinquième paire (fig. 6, A). Le lobe de l'article méral se prolonge presque jusqu'au niveau de l'extrémité du carpe. Les péréiopodes de la cinquième paire sont plus courts que les précédents.

Les extrémités des uropodes des trois paires atteignent à peu près au même niveau. Dans les uropodes de la dernière paire (fig. 6, B), le pédoncule est beaucoup plus long que la branche. Le premier article de la branche n'atteint pas tout à fait la longueur de l'article terminal.

Le telson (fig. 6, C), subtriangulaire, est un peu plus long que large. Il porte trois paires de grosses épines latérales.

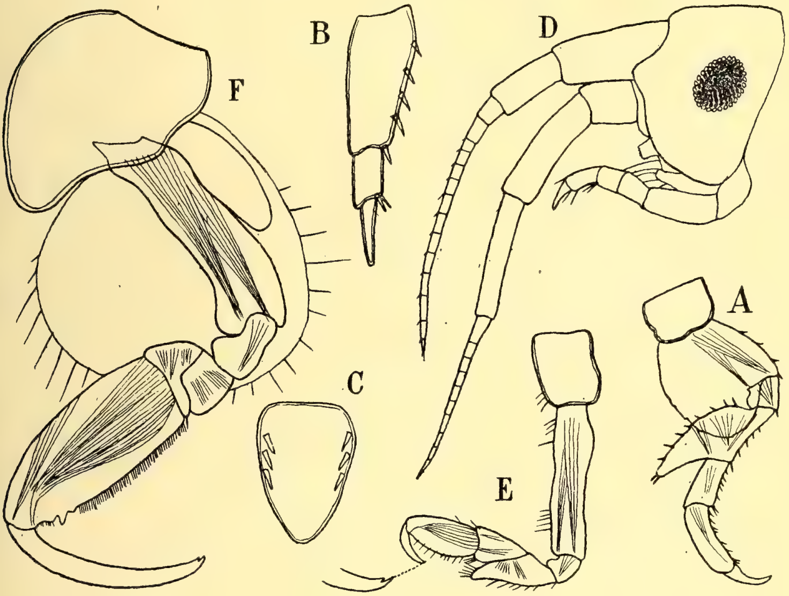


Fig. 6. — *Stenothoe assimilis.* — A, péréiopode de la dernière paire ; B, uropode de la dernière paire ; C, telson du mâle ; D, tête et antennes ; E, F, gnathopodes antérieur et postérieur de la femelle. (A, D, E, F × 24 ; B, C × 56).

Femelle. — Les femelles sont généralement de la taille des mâles, mais celle dont la description suit mesurait un peu plus de 6^{mm} de longueur. Elle portait un grand nombre d'œufs entre ses lamelles incubatrices. Les antennes (fig. 6, D) sont un peu plus courtes que celles du mâle. Les gnathopodes antérieurs diffèrent peu dans les deux sexes. Cependant, chez la femelle (fig. 6, E), l'article méral, moins développé, est loin d'atteindre le double de la longueur du carpe. Les gnathopodes postérieurs, presque aussi développés que ceux du mâle, n'en diffèrent que par leur propode un peu moins long et dont le bord palmaire ne porte qu'une dent courte et droite et pas d'échancrure. Le dactyle est régulièrement courbé.

Le professeur Della Valle (1) a décrit, sous le nom de *Stenothoe valida* Dana, avec *Probolium polyprion* Costa et *P. megacheles* Heller comme synonymes, un Amphipode du golfe de Naples, qui présente de nombreux caractères communs avec *S. assimilis*. Stebbing (2) admet, avec quelque doute, l'existence de *S. valida* en Méditerranée et la synonymie établie par Della Valle.

Stenothoe valida diffère des autres espèces du genre (3) par la forme de l'article basal de ses péréiopodes de la troisième paire, cet article étant dilaté en arrière comme dans les péréiopodes des deux paires suivantes. Il semble que ce caractère existe chez l'espèce décrite par Della Valle, bien qu'il n'en ait pas figuré les péréiopodes. D'après le texte, les péréiopodes des trois dernières paires sont de dimensions égales. On lit, un peu plus loin, que le lobe de l'article basal est surtout grand dans les péréiopodes des deux dernières paires, ce qui implique l'existence de ce lobe dans les péréiopodes précédents. D'autre part, Costa, dans sa description de *Probolium polyprion*, dit que l'article basal des péréiopodes des trois dernières paires est dilaté. Le manque de lobe à l'article basal des péréiopodes de la troisième paire de *Stenothoe assimilis* la différencie donc bien nettement de *Stenothoe valida* et de *Probolium polyprion*. Quant à *Probolium megacheles*, dont l'article basal des péréiopodes du groupe postérieur n'a pas été décrit par Heller, il semble suffisamment différencié par sa tête armée d'un rostre et par la grande taille de ses antennes, aussi longues que l'ensemble de la tête et du mésosome.

Une autre espèce méditerranéenne de *Stenothoe*, *S. Dollfusi* Ed. Ch., voisine de *S. assimilis* par la forme de ses gnathopodes postérieurs, s'en distingue facilement par le peu de longueur de l'article méral de ses gnathopodes antérieurs et par ses péréiopodes grêles et allongés.

---

(1) *Gammarini del Golfo di Napoli*, p. 566, pl. LVIII, fig. 74 à 78.
(2) *Das Tierreich. Amphipoda, I. Gammaridea*, p. 194.
(3) Sauf une forme de Ceylan, *Stenothoe gallensis* Walker.

N° 114 18 Mars 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

LES GLACES AUTOUR DU SPITSBERG EN 1907.

Par **Gunnar Isachsen**

MONACO

Smithsonian Institution
JUL 22 1908
202607
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er, Prince de Monaco)
N° 114. — 18 Mars 1908.

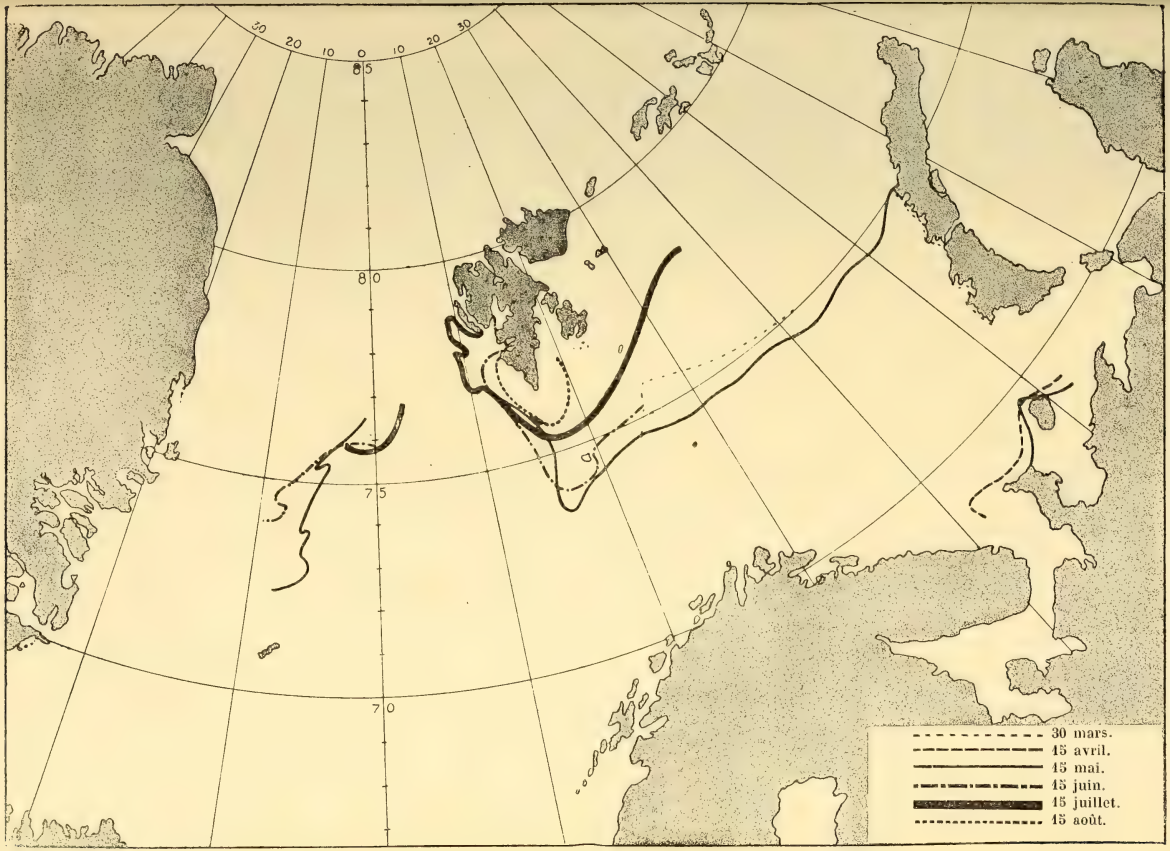
Les glaces autour du Spitsberg en 1907.

Par Gunnar **ISACHSEN**

En raison de mes travaux au Spitsberg j'ai été amené à m'intéresser tout spécialement à la distribution des glaces flottantes dans les parages de cet archipel ; comme celle-ci a affecté, cette année, des conditions toutes particulières, il m'a paru intéressant d'en présenter un tableau rapide aux diverses époques de l'année d'après les renseignements que j'ai pu recueillir.

Ce tableau est établi d'après mes observations personnelles, et les indications qui m'ont été fournies avec une extrême obligeance par S. A. S. le Prince Albert, à bord du yacht *Princesse-Alice*, et par les capitaines des vapeurs suivants : MM. de Gerlache, de la *Belgica;* Naess, du *Kong Harald;* Hansen, du *Neptun;* Henriksen, du *Mars;* et Th. Olsen, de l'*Express*, ainsi que par MM. les directeurs des stations de baleiniers (au Spitsberg) de M. Albert Grön, et de M. Sev. Dahl et par plusieurs chasseurs de phoques. Je leur adresse à ce sujet mes remerciements les plus respectueux et les plus sincères.

Sur la carte ci-jointe est portée la position approximative des glaces au milieu des mois d'avril, de mai, de juin, de juillet et d'août. Les traits indiquent : dans la mer du Grönland et sous le Grönland, le bord oriental des glaces flottantes ; dans cette mer et autour du Spitsberg, le bord ouest ; dans la mer de Barents, le bord sud ; et dans la mer Mourmane. le bord nord de la glace.


30
20
10
0
10
20
30
85
80
75
70
30 mars.
15 avril.
15 mai.
15 juin.
15 juillet.
15 août.

Positions approximatives des glaces en 1907. (Long. de Greenwich).

Avril. — Le 30 mars la banquise a été rencontrée par 69° lat. N. et 42° long. E., au nord de la mer Blanche; de là elle s'étendait dans le sud et dans l'est, souvent en dessinant des baies profondes. Pour faire route dans l'est, il faut se maintenir aux environs du 69°, soit à environ 20 milles marins au nord de la presqu'île de Kanin, jusqu'à ce que l'on soit par le travers de la pointe nord-est de la presqu'île; de là la glace prend la direction du nord-est au nord de Kolgujev, et puis celle de l'est-sud-est. La glace ne se retire que lentement. A la fin d'avril et au commencement de mai, la presqu'île de Kanin semble même être libre; par contre la glace se maintient aux environs de Kolgujev, à deux ou trois milles seulement de terre du côté du nord-est.

Le Storfjord (Spitsberg oriental) était en partie rempli de bandes de glaces flottantes rattachées par de la glace nouvelle. La glace dérivait le long de la terre, entraînée par le courant, et disparaissait dès que le vent montait au nord. Pendant tout l'hiver, depuis octobre, le fjord resta libre tout entier, la mer brisant la nouvelle glace à mesure qu'elle se formait.

La côte nord-ouest du Spitsberg occidental a présenté pendant l'hiver et le printemps des situations très variables, suivant que la glace se trouvait poussée vers la terre ou refoulée vers le large par le vent. Tantôt les fjords et les baies se trouvaient ainsi remplis de glaces et tantôt entièrement ou presque dégagés, suivant les changements de vents. Il pouvait même arriver que la banquise demeurât hors de vue de la côte. Pendant tout l'hiver il ne se serait pas établi une nappe fixe dans ces parages.

Mai. — Dès la fin d'avril, la côte ouest de la Nouvelle-Zemble, à partir de la pointe sud du Grönland jusqu'au 75° lat. N., n'avait qu'une ceinture de glace peu résistante, large de 2 à 5 milles; il semble même qu'à partir du Matotschkinchar et même de plus loin dans le sud, la mer ait été à peu près libre. Vers le nord, la mer de Barents était libre à la fin d'avril jusqu'au delà du 75°, et même au sud de l'île Hope vers le 27° de long. E., jusqu'au 76°; mais, à partir de là, la glace pousse une pointe vers le sud-sud-ouest très loin dans l'ouest de Beeren Eiland.

Vers le milieu de mai la limite de la banquise se trouve beaucoup plus au sud, presque sur le parallèle de Beeren Eiland, soit par 74° 45' de lat. N., entre le 25° et le 52° long. E.

de Greenwich. — De là elle se dirige dans l'est vers la Nouvelle-Zemble, et dans l'ouest-sud-ouest au sud de Beeren Eiland. Droit au sud de cette île, la glace descend jusqu'au 74°, et encore plus à l'ouest entre le 15° et le 16° long. E., on rencontre la glace dès le 73° 30' de lat. N. De ce parallèle il faut faire route dans le nord-ouest pour doubler la glace au 74°. On peut alors marcher dans le nord jusqu'au 75° 30', mais on doit alors gouverner au nord-ouest pour dépasser la glace, et ce n'est qu'après être remonté jusqu'au 77° environ que l'accès du Spitsberg devient libre.

A la fin du mois, dans l'est de Beeren Eiland, la glace s'étend jusqu'aux environs de 75° de lat. en se rapprochant de cette île. Au sud de cette terre elle s'étend au-delà de ce parallèle et dans l'ouest elle a une telle extension que le 28 mai et le 1er juin, on doit s'avancer jusqu'au 14° environ de long. E. pour trouver une mer absolument libre; il est vrai que la glace est peu résistante et qu'elle forme souvent de grandes baies.

Le Storfjord semble avoir été rempli de glaces en dérive, quoique le vent du nord ait soufflé très fréquemment.

Sur la côte nord-ouest du Spitsberg les conditions de la glace paraissent être les mêmes qu'antérieurement, et les glaces dérivent tantôt vers le large, tantôt vers la terre. Par temps clair on pouvait, vers le milieu du mois, voir que l'île des Norvégiens se trouvait en mer libre.

Dans la partie ouest de la mer du Grönland, on trouve la banquise, au commencement de mai, juste au nord de Jan Mayen, vers le 72° lat. N. De là elle forme des saillies vers l'ouest-sud-ouest et l'est-nord-est. Il faut souvent faire route bien loin dans l'est avant de pouvoir reprendre la direction du nord; mais la glace forme des baies larges et profondes. La limite moyenne de la banquise oscille entre le 5e et le 6e degré de long. W. jusqu'au 76e degré, où elle prend la direction de l'est-nord-est.

Juin. — Comme il a déjà été dit, on devait encore, le 1er juin, faire de l'ouest pour pouvoir atteindre en mer libre le Spitsberg. Pendant la plus grande partie de ce mois, la glace demeure au nord du 75°, mais s'étend bien plus loin vers l'ouest qu'en mai; souvent aussi elle rétrograde un peu plus au nord, de sorte qu'il faut remonter jusqu'à hauteur de Bellsund pour pouvoir atteindre la côte du Spitsberg. La glace s'étend à 20 milles dans le sud de Beeren Eiland, moins loin par suite que pendant le mois précédent. Par contre, sur la côte est de cette île elle touche la terre et de là se dirige vers l'est-nord-est et le nord-est. A Beeren Eiland, la glace est, à partir du milieu du mois, si faible qu'on peut naviguer autour de l'île, à une assez petite distance de la côte.

Le Storfjord est encore plus que pendant le mois précédent rempli de trains de glace composés de bandes de glace nouvelle enserrant des blocs plus résistants. Le vent souffle plus généralement du sud et de l'est.

Sur la côte nord-ouest, la glace continue comme antérieurement son mouvement de va et vient.

Dans la mer du Grönland, la banquise s'est retirée vers l'ouest, et l'on peut maintenant, à la hauteur du 74° lat. N., atteindre le 10° long. W. A partir de ce méridien elle se dirige principalement vers le sud-sud-ouest et le nord-est. On peut naviguer dans le nord-est jusque vers le 76°, pour cela on doit faire route vers l'est-nord-est et l'est, jusqu'au 1° long. E., ensuite il est possible d'avancer de nouveau dans le nord-nord-est et le nord. La glace forme de grandes baies profondes et est souvent peu résistante sur les bords.

Juillet. — Comme on l'a vu, on pouvait après la mi-juin pousser au nord et même très loin au nord de Beeren Eiland. La limite méridionale de la banquise rétrograde successivement jusqu'au 75°, dans le méridien de cette terre. A l'est de cette terre on peut naviguer dans la direction du nord-est en passant au sud de l'île Hope jusqu'au 78° lat. N. et 35° long. E.; on doit ensuite obliquer un peu vers l'est. A l'ouest, par contre, on doit descendre en dessous de l'ouest, et parcourir de 50 à 60 milles avant que l'on puisse faire route vers le nord-ouest et le nord-nord-ouest; mais on ne peut naviguer ainsi que jusqu'à la hauteur du Hornsund; on se trouve alors arrêté par le bord de la banquise dirigé vers l'ouest. Il faut alors faire un long détour d'environ trente milles marins et s'éloigner encore davantage dans le sud avant de pouvoir remonter de nouveau vers le nord. Mais il faut atteindre presque le 79° lat. N. pour passer au nord de la glace dans un chenal large d'environ 20 milles entre la glace et le Foreland, et pour entrer ensuite, non sans difficulté, dans l'Isfjord au sud du Foreland en traversant des glaces éparses. Sous le 79° lat. N., la glace pouvait à certains moments s'étendre, plus ou moins épaisse, jusqu'à la banquise du nord et à celle de l'ouest de la mer du Grönland; cette dernière détachait un promontoire qui n'était éloigné que de 70 milles de l'extrémité nord du Foreland, ce qui veut dire qu'il atteignait environ le 4° long. E. D'une manière générale, la glace n'était pas très résistante au nord de la Dunderbay, elle l'était cependant suffisamment pour être impossible à forcer. Dans le sud elle était au contraire très dense. Voici ce que raconte un capitaine chasseur des mers polaires : « Le 21 juillet la glace se détacha près de la Dunderbay et dériva au nord en même temps qu'elle remplit complètement l'Isfjord. 3 ou 4 jours plus tard, elle ressortit de l'Isfjord et disparut (1). A partir de la Dunderbay et vers le sud, la glace resta compacte le long de terre à une distance de 5 à 6 milles ». Il y avait eu pendant plusieurs jours une très forte brise de sud-ouest et d'ouest-sud-ouest.

Le Storfjord était en partie ouvert pendant les premiers jours du mois, mais des bandes de glaces, qui s'étendirent jusqu'au Mille Iles, s'y amoncelèrent de nouveau. Sous la terre courait un chenal libre vers le sud dans la direction du cap Sud.

Sur la côte nord-ouest les conditions de la glace sont à peu près les mêmes qu'antérieurement.

Sur la côte nord, on rencontre de la glace polaire près de l'île Moffen le 4 juillet.

Août. — Comme il a été dit, la glace, sous la côte ouest du Spitsberg, dégagea le 22 juillet la côte, à partir de la Dunderbay vers le nord; elle se retira vers le nord et disparut (2). La mer était alors libre jusqu'à la latitude du Bellsund et de l'Isfjord, tandis que la côte plus au sud continuait à être bloquée. Cet état de choses dura jusqu'au 16 août, date à laquelle une grande quantité de glace arriva de nouveau du sud et barra entièrement la côte ouest jusqu'au Foreland et même jusqu'à sa pointe nord (1). Par le travers de cette pointe, la glace s'étendait sur environ 60 milles dans l'ouest avec une largeur de 10 à 15 milles. Elle s'étend ainsi jusqu'à environ 79° par 6° long. E. Cette situation persista jusqu'au 29 août. A cette date une tempête de vent du nord poussa cette glace dans l'ouest du Foreland. Si bien que le 5 septembre, avec le *Kvedfjord*, nous dûmes faire un crochet de 60 milles dans l'ouest, à partir de la pointe sud du Foreland, avant de pouvoir mettre le cap sur la Norvége. Le long de terre, dans le sud, la glace était si faible que les navires à vapeur pouvaient la traverser jusqu'au cap Sud; mais là on était obligé de faire environ 15 milles dans l'ouest avant de pouvoir sortir des glaces.

---

(1) J'ai souvent entendu les chasseurs de phoques raconter que la glace, en dérivant vers le nord, devant l'ouverture du Bellsund, entre presque toujours dans ce fjord, tandis que l'opposé se produit le plus souvent en ce qui concerne l'Isfjord, où le courant qui sort du fjord tend à tenir la glace éloignée de l'embouchure.

(2) La *Princesse-Alice* et le *Kvedfjord* durent, forcés par cette glace, quitter leur mouillage sous la pointe nord du Foreland et aller à Quade Hoek.

Le long de la côte est du Spitsberg, on pouvait naviguer dans un chenal libre sous la terre et plus au sud au milieu de glaces divisées qui ne disparaissaient qu'à environ 50 milles au sud du cap Sud.

Dans la mer de Kara les conditions de la glace semblent avoir présenté des difficultés sérieuses pendant tout l'été. Durant cette saison, le vent a soufflé continuellement du nord-est. Lorsqu'au commencement de juillet, la *Belgica* essaya d'entrer dans cette mer par le Matotchkinchar, elle rencontra une glace très épaisse et impénétrable avec laquelle elle dériva au sud le long de la côte est de l'île méridionale, puis à travers le détroit de Kara et ensuite le long de la côte sud. Près du Gaaseland seulement, le 20 août, le navire se dégagea après avoir été en dérive avec la banquise pendant 33 jours. La *Belgica* ne rencontra plus ensuite de glace, le long de la côte ouest de la Nouvelle-Zemble jusqu'au 1er septembre, date à laquelle elle en trouva de nouveau près de la pointe nord de cette terre.

Cet ensemble de renseignements montre que cet été sur la côte ouest du Spitsberg, et plus au sud, vers Beeren Eiland, comme autour de cette île, les glaces ont été bien plus abondantes qu'on ne l'avait jamais auparavant constaté.

D'où toute cette glace est-elle venue? Nous savons tout au moins une chose, c'est que cette glace est venue de l'est. Cela ressort clairement de ce qui a été dit plus haut, et de ce que nous savons des courants chauds et froids autour du Spitsberg et dans la mer du Grönland.

---

(1) A cette date, on vit du haut de la montagne, à l'est de la Hamburger Bay, de la glace éparse dans l'ouest.

Mais alors se pose la question : de quelle région située à l'est du Spitsberg cette glace provient-elle ? La plupart des chasseurs de phoques pensent que cette glace était originaire de la mer Mourmane, où les vents ont soufflé, cette année, presque généralement du nord et de l'est. Dans les conditions ordinaires, dès que la débacle a eu lieu, la glace de la mer Mourmane monte généralement vers le nord le long de la côte ouest de la Nouvelle-Zemble.

Or, d'après leurs dimensions, la plus grande partie des glaçons rencontrés entre le Spitsberg et Beeren Eiland étaient évidemment vieux de plusieurs années; autrement dit, une grande partie provenait du bassin polaire. Lorsqu'on considère la direction prédominante des vents pendant l'année dernière, il est évident qu'il a du descendre cette année, plus de glace polaire que de coutume de la partie est du Spitsberg.

Les glaces qui ont été rencontrées l'été dernier entre le Spitsberg et Beeren Eiland proviennent donc non seulement de la mer Mourmane et de la partie sud de la mer de Barents, mais aussi, et peut-être pour une part très importante, du bassin polaire.

De l'ensemble des faits rapportés on peut conclure que deux facteurs ont tout spécialement déterminé l'abondance des glaces en 1907, autour du Spitsberg et de Beeren Eiland : 1° l'hiver a été peu ordinaire, avec presque point ou pas du tout de glace compacte dans des parages où ce genre de glace se forme généralement, et 2° les vents ont soufflé presque continuellement entre le nord et l'est, ce qui a provoqué un fort rassemblement des glaces dans les-dits parages.

Les chasseurs de phoques ne peuvent pas se rappeler avoir rencontré la glace dans des conditions aussi particulières que cette année, et, à en juger d'après les rapports qui ont été faits, il semble que l'on doive remonter à au moins 20 ans pour retrouver un semblable état de choses.

N° 115 5 Avril 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

ETUDES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LA CÔTE NORD DU FINISTÈRE (AVEC UNE CARTE).

ouis

par **L. Joubin**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

MONACO

JUN 1
201672

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 115. — 5 Avril 1908.

ETUDES
SUR LES
Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.
La côte Nord du Finistère.

par **L. JOUBIN**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique

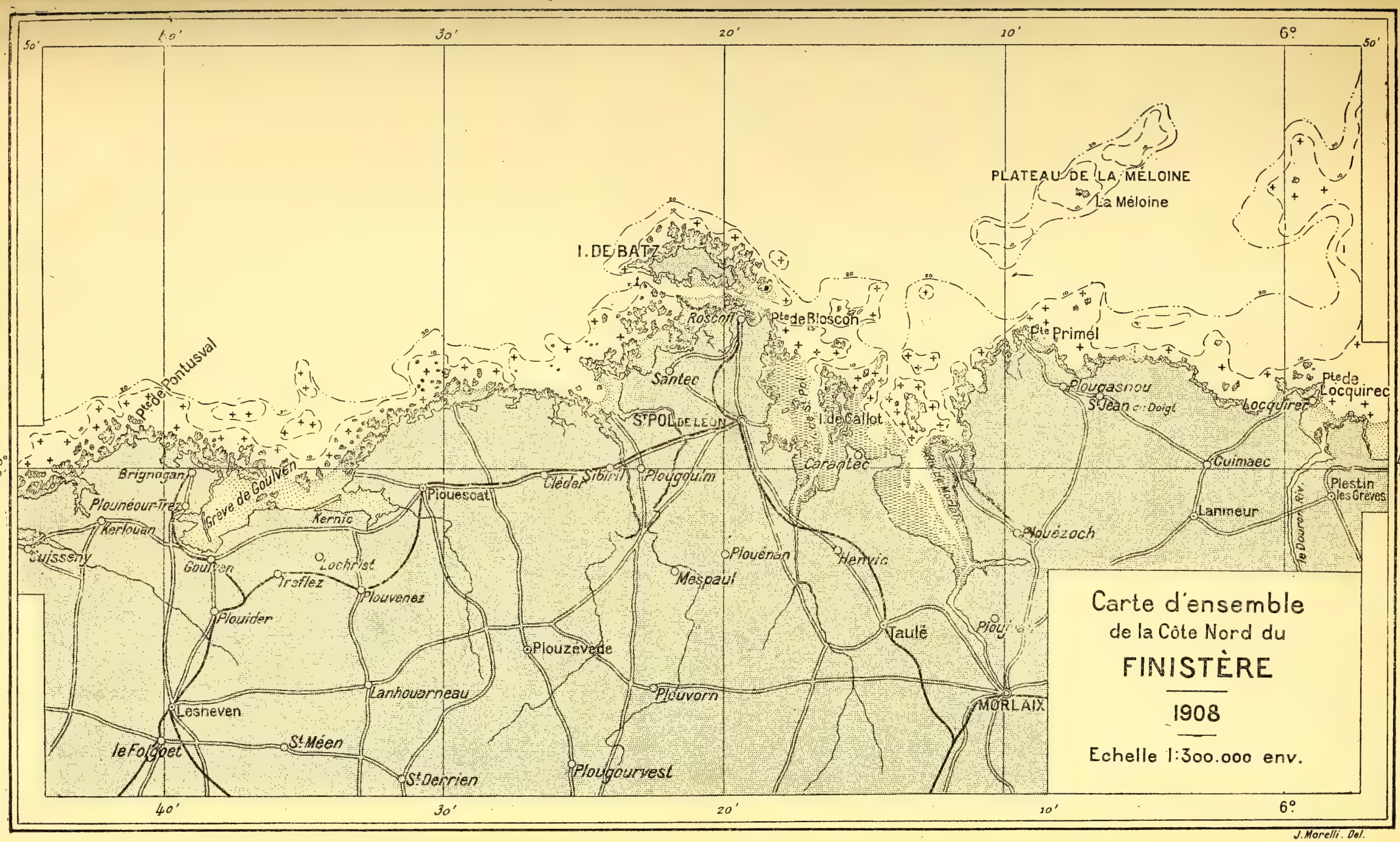
La carte des gisements de Mollusques comestibles qui correspond à cette note comprend la portion des côtes de France qui va de la baie de Lannion aux environs de la baie de Guisseny. C'est la huitième de la série que nous publions, M. Guérin et moi, depuis quelques années, grâce à la libéralité de S. A. S. le Prince de Monaco qui a bien voulu faire les frais considérables de cette publication.

Comme je l'ai fait pour les feuilles précédentes je dois remercier l'administration de la Marine qui a consenti à prendre cette entreprise sous ses auspices et donner aux divers agents de l'Inscription Maritime et des Pêches des instructions qui m'ont été fort utiles. C'est surtout à M. Cadiou, Administrateur de l'Inscription Maritime de Morlaix et aux Syndics et Garde-pêches placés sous ses ordres depuis Locquirec jusqu'à Guisseny que je dois une foule de renseignements sur de nombreux points de la côte, renseignements que j'ai ensuite contrôlés moi-même.

Mais je n'aurais certainement pas pu mener à bien ce travail considérable si je n'avais trouvé au Laboratoire de Roscoff un accueil et une installation qui m'ont été de la plus grande utilité. M. le professeur Delage a mis sa Station biologique, son personnel et ses embarcations à ma disposition, et c'est ainsi que j'ai pu circuler sur de nombreux points de la côte que je n'aurais pu visiter autrement tant leur accès est difficile. En outre, grâce à l'intelligence du patron Le Matte du bateau automobile, j'ai pu lui faire exécuter au loin des vérifications et des observations importantes pendant que j'en faisais moi-même ailleurs. J'ai pris la station biologique de Roscoff comme centre d'action, et j'ai pu grâce aux avantages que j'y ai trouvés, faire l'étude d'une étendue de côte bien plus considérable que si j'avais opéré dans une autre région de ce littoral si difficile. Je prie mon cher maître, M. Delage, de vouloir bien agréer tous mes remerciements pour le service qu'il m'a rendu. Pendant mon séjour à Roscoff le laboratoire a été rattaché au service des pêches de la Marine ; ce travail de zoologie appliquée sera donc le premier qui paraîtra sous la nouvelle organisation de la Station. Je suis heureux d'inaugurer cette nouvelle série et de faire hommage à M. Delage de ce travail spécial ; c'est je crois la façon de lui témoigner ma reconnaissance qui lui sera le plus agréable.

La série des cartes que nous avons publiées jusqu'à présent, M. Guérin et moi, comprend toute la côte de France de Lorient à la Gironde. Les feuilles nouvelles prêtes à paraître, contiendront les portion de la côte de la Gironde à la Bidassoa et de la Vilaine à la rivière d'Auray. Nous aurons donc ainsi fait l'étude complète de la côte de l'Océan, de Lorient à l'Espagne. En outre une feuille relative à la Manche, du Havre à Cherbourg, a paru. Nous n'avions pas encore entamé l'étude de la côte granitique du Nord de la Bretagne, côte qui présente un faciès si particulier et des conditions biologiques très différentes de celles que l'on observe sur les autres points du littoral déjà décrits.

Il est utile de donner d'abord quelques détails sur les caractères généraux de cette portion de la côte; ils n'ont pas encore été l'objet de descriptions particulières au point de vue spécial


Carte d'ensemble
de la Côte Nord du
FINISTÈRE
1908
Echelle 1:300.000 env.

PLATEAU DE LA MÉLOINE
La Méloine
I. DE BATZ
Roscoff
Pte de Bloscon
Pte Primel
Pte de Locquirec
Locquirec
Pte de Pontusval
Santec
St POL DE LEON
I. de Callot
Carantec
Rivière de Morlaix
Plougasnou
St Jean du Doigt
Guimaec
Lanmeur
Plestin les Grèves
le Douron Riv.
Plouézoch
Brignogan
Plounéour-Trez
Kerlouan
Guissény
Grève de Goulven
Kernic
Plouescat
Cléder
Sibiril
Plougoulm
Goulven
Lochrist
Tréflez
Plouvenez
Plouider
Plouénan
Henvic
Mespaul
Taulé
Plouj...
Plouzévédé
Lanhouarneau
Plouvorn
MORLAIX
Lesneven
le Folgoët
St Méen
St Derrien
Plougourvest
50'
40'
30'
20'
10'
6°
40°
J. Morelli. Del.

qui nous occupe dans ce travail, en outre, ils pourront être utilisés pour les feuilles suivantes de notre carte (pointe de la Bretagne, Lannion à Saint-Malo, Saint-Malo à Cherbourg).

La côte est entièrement formée de granites, granulites et roches analogues, de diorite, de schistes anciens, etc... Toutes ces roches sont ſort dures, mais elles le sont inégalement, et l'usure qu'elles subissent par l'action de la mer, se traduit de différentes manières.

La mer est très violente sur toute cette pointe avancée du continent dans l'Océan, et les courants sont très forts; les marées y atteignent jusqu'à 9 mètres de hauteur. Malgré ces actions violentes, le travail d'usure et de démolition de la côte par la mer doit être fort lent ; il se traduit par un polissage des roches les plus dures et un déchiquetage des autres ; en certains points, souvent sur de grandes étendues, la côte est formée d'énormes blocs éboulés et polis, arrondis, et malgré cela, susceptibles d'être remués par la mer ; nous verrons qu'ils offrent une condition très spéciale d'habitat aux animaux. Ailleurs la côte est déchiquetée en innombrables écueils qui sont les vestiges de l'ancien littoral détruit par l'action des phénomènes d'abrasion. Le plus grand de ces écueils est l'île de Bas, dont la côte, profondément découpée, est fort intéressante à étudier au point de vue de sa faune et de sa flore. Ailleurs ces écueils manquent et la falaise très élevée tombe verticalement dans la mer, sans îlots ni rochers détachés.

Une seule coupure dans cette côte donne issue, dans son fond bifurqué, à deux petites rivières, celle de Morlaix et celle de Saint-Pol de Léon, ou Penzée. Ces deux rivières, comme toutes celles de Bretagne, ne sont que de simples ruisseaux dont les estuaires considérables, à l'aspect de fjords, ne répondent pas par leurs dimensions au minuscule débit du cours d'eau. Ces estuaires sont fort intéressants par la riche faune qu'ils abritent, faune qui varie beaucoup selon qu'on l'examine plus ou moins près du large.

Il va sans dire que les mollusques comestibles varient, comme les autres animaux, selon la nature du sol côtier, et que si en certains points ils sont peu abondants, ailleurs ils sont au contraire nombreux et variés.

On remarque de nombreuses grèves sur cette portion de la côte ; les unes sont de petites dimensions, les autres atteignent plusieurs kilomètres de long. Certaines d'entre elles sont très en pente et formées de sables très purs, d'autres sont peu inclinées, à sable très fin ou vaseuses. Les unes sont très riches en animaux, les autres très pauvres. Certaines d'entre elles se prolongent par des dunes sur le littoral.

En aucun point de cette portion de la côte bretonne il n'y a de roches calcaires, bien que l'on trouve des débris crayeux rejetés çà et là sur le rivage. Je renvoie aux beaux travaux de M. le professeur Pruvôt pour l'exposé de la nature de cette côte et sur l'action que les divers phénomènes marins y produisent. On y trouvera aussi des indications détaillées et précises sur les diverses variations des faunes littorales des environs de Roscoff. Je n'y insisterai pas davantage ici, n'ayant en vue que l'étude très spéciale des Mollusques comestibles.

Je prendrai successivement chacun de ces Mollusques et j'étudierai l'utilisation commerciale qui est faite.

I. — OSTREA EDULIS

L'huître commune est confinée dans l'embouchure des deux rivières de Morlaix et de Saint-Pol de Léon. Dans le reste de la côte il n'y en a pas, et d'après les renseignements qui m'ont été fournis par les pêcheurs, jamais la drague ni le chalut n'en rapportent du large.

Comme je l'ai fait pour les feuilles précédentes de cette carte je décrirai d'abord les huîtrières naturelles, et ensuite les parcs.

A. — **Banc naturel.**

Il n'y a qu'un seul banc naturel important; les autres se réduisent simplement à quelques points, assez voisins du premier, où l'on trouve quelques huîtres.

Ce banc est connu sous le nomde *Banc St. Yves*. Il occupe un portion du chenal de la Penzée ou rivière de Saint-Pol de Léon, dans sa partie haute, assez loin de l'estuaire proprement dit.

Ce banc fort étroit occupe le fond du chenal sur une longueur de deux kilomètres environ, entre le rocher des Cheminées en aval et le château de Kerlaudi en amont. (N^{os} en rouge, **1**, **2**, **3**). Mais il est loin d'être partout également garni d'huîtres. Une première portion (**1**) est peu étendue, mais assez bonne ; une seconde (**2**), plus longue est également assez bonne ; mais entre les deux se trouve une région pauvre (en pointillé rouge). Ce sont là les limites officielles du banc. Mais au-dessus on trouve encore des huîtres, et en dessous il y en a sur près de trois kilomètres de long dans le chenal, jusqu'en face de la plage de Pempoull (**3**) où l'on en trouve fréquemment dans les grandes marées ; lorsque la mer baisse assez pour que l'on puisse s'approcher du chenal on en recueille en quantité appréciable.

Les dragages officiels sont autorisées sur ce banc tous les ans pendant un jour sous la surveillance de l'Inscription maritime. La drague donne 25.000 huîtres dans les bonnes années, 12.000 à 15.000 ordinairement. Ces huîtres sont belles et grosses, mais elles sont peu estimées en raison du goût de vase assez prononcé que leur donne la nature très vaseuse du terrain qui forme le fond du chenal. Celles que l'on prend plus bas, sur la grève de Pempoull n'ont pas ce goût; d'ailleurs un court séjour dans les parcs suffit à le faire perdre à celles du banc proprement dit.

Comme la plupart des bancs d'estuaires, le banc Saint-Yves est en voie de disparition; il est bien certain qu'il occupait il n'y a pas encore beaucoup d'années tout le chenal de la rivière jusqu'à la pleine mer ; il se rétrécit par ses deux extrémités et il est en outre fragmenté par une portion pauvre. Il est vraisemblablement voué à une disparition prochaine. On voit, à ce sujet, se poser là comme ailleurs, une question fort controversée. Quand on interroge les pêcheurs, les ostréiculteurs ou les agents de la marine, on se trouve en présence de deux opinions contradictoires. Les uns disent que le banc s'envase parce qu'on ne le *nettoie* pas assez, et ils voudraient que la drague fut plus fréquente afin de *remuer* les huîtres. Les autres soutiennent que les huîtres disparaissent parce qu'on les drague trop et que le seul moyen de reconstituer le banc est de le laisser tranquille. Ce sont là des opinions qu'il faudrait étayer sur des observations scientifiques et non sur des affirmations sans bases. Il faudrait que l'administration de la marine instituât des expériences de longue durée et de précision sérieuse. Cela serait peut-être facile à organiser sur le banc Saint-Yves, maintenant que la station biologique de Roscoff qui en est toute proche est rattachée au service de la marine.

Il faudrait aussi, là comme partout, que la surveillance fut efficace et que les pillards fussent sévèrement punis. Il y aurait beaucoup à dire et à faire de ce côté.

En outre du banc Saint-Yves et de ses annexes sur la grève de Pempoull on trouve encore des huîtres dans la partie sud du rocher de Beclem (5) et à l'ouest de la pointe de Barnenez (**8**) à l'embouchure de la rivière de Morlaix. Elles sont peu abondantes mais de grandes dimensions; c'est la grande huître *pied de cheval* qui n'est autre que la forme agée de l'*Ostrea edulis*. Elles sont le plus souvent collées sur des pierres d'où l'on ne peut les détacher qu'au moyen d'un ciseau. On en trouve encore quelques-unes sur l'îlot de Duon, et même dans les herbiers qui entourent l'île verte sous le laboratoire même de Roscoff.

B. — **Parcs Ostréicoles.**

L'industrie ostréicole de cette région, consiste exclusivement dans l'exploitation d'un petit nombre de parcs situés sur la rive droite de l'embouchure de la rivière de Morlaix, entre le ruisseau du Dourdu et les deux phares de l'entrée de la rivière. Cet estuaire est formé par une immense vasière couvertes d'herbiers de zostères, et le chenal y serpente sur une grande longueur. C'est sur le bord du chenal que se trouvent les parcs qui ne sont autre chose que des surfaces dont les zostères ont été enlevées et le sol consolidé par des dépôts de sable et de coquilles.

La surface totale des concessions est officiellement de 38 hectares et demi, mais il y en a quelques-unes qui ne sont pas du tout occupées et d'autres qui ne le sont pas entièrement. Il y a actuellement onze ou douze parcs seulement qui sont utilisés et je ne crois pas que la surface recouverte d'huîtres atteigne la moitié des 38 hectares concédés. Il est impossible de connaître exactement ces surfaces qui d'ailleurs peuvent varier d'une saison à l'autre.

Les principaux groupes de parcs sont situés un peu au-dessous de l'embouchure du Dourdu (**6**) sur la rive droite sous la pointe de Barnenez (**7**) autour des deux phares (**8** et **9**) à l'entrée de la rivière.

Il est nécessaire de remarquer que l'accès de ces parcs ne peut guère se faire que par bateau, la vase de l'herbier qui les sépare de la côte étant très molle il est difficile, sinon impossible, d'y marcher. En outre, il est nécessaire de faire remarquer que ces parcs sont situés trop près du chenal qui, à mer basse, reçoit les égouts de la ville de Morlaix (16.000 habitants). Il serait bon, me semble-t-il, si on se décide à exiger que les huîtres de certains parcs passent quelques jours en eau pure dans des bassins de stabulation, de transporter dans des parcs annexes installés *hors du chenal*, *en dehors des phares*, les huîtres qui auraient put être contaminées dans le chenal. Ce serait facile et peu coûteux à organiser dans certaines petites anses abritées du voisinage, par exemple dans la baie de Barnenez ou quelqu'autre analogue bien abritée. Les ostréiculteurs de la région échapperaient ainsi à toute critique et ils ne pourraient qu'en tirer profit.

Les huîtres des parcs proviennent soit de la drague dans le banc de Saint-Yves, soit de la rivière de Tréguier, soit de celle d'Auray.

C'est à ces installations très restreintes que se réduit l'industrie ostréicole de la région. Si l'on y ajoute quelques caisses et dépôts temporaires qui se trouvent dans le port même de Morlaix et qui seraient à supprimer radicalement et sans aucun délai on aura un aperçu complet de cette industrie très rudimentaire comme on peut s'en rendre compte.

Quelques essais d'ostréiculture ont été, il y a quelques années, tentés par M. de Lacaze Duthiers, au laboratoire même de Roscoff, mais ils ne paraissent pas avoir été suivis avec assez de persévérance et de précision. Ils n'ont pas donné de résultats et ont été abandonnés.

II. — MYTILUS EDULIS

Les moules sont excessivement abondantes sur presque toute la côte qui nous occupe. Mais elles ne sont point distribuées au hasard et on ne les trouve que dans les endroits qui répondent à certaines conditions biologiques très précises. C'est ce qui fait que le cordon de moulières littorales est interrompu çà et là sur la côte, et l'on constatera, à la simple inspection rapide de la carte,que ces coupures correspondent à des modifications de la constitution physique ou des conditions océanographiques du littoral.

Voici qu'elles sont les principales de ces conditions physiques indispensables à la présence des moules. Notons d'abord que toute la moulière est sur roche et qu'on ne trouve pas de moulières sur vase comme il y en a si fréquemment au Sud de la Bretagne.

1° La roche est solide, immuable, elle fait en quelque sorte partie intégrante du sol et les vagues en déferlant dessus ne l'ébranlent pas ; alors, si elle présente les conditions favorables qui sont énumérées plus loin, *elle se couvre de moules*.

2° La côte est couverte de blocs plus ou moins arrondis, souvent énormes, gros comme des maisons, mais ne faisant plus partie intégrante du sol ; ils sont le résultat de la démolition ancienne de la falaise. Alors, quel que soit leur volume, quelle que soit leur exposition favorable, ils *n'ont jamais de moules* à leur surface.

3° La côte rocheuse est exposée aux coups des vagues venant directement du large qui n'ont pas été amorties par des obstacles quelconques interposés ; alors *elle se couvre de moules*.

4° Si l'on a affaire à des rochers, écueils ou îlots détachés de la côte et battus par la mer sur leur face exposée au large, on observe les dispositions suivantes de la moulière :

a) Le rocher est petit, complètement recouvert à haute mer de mi-marée, et les vagues déferlent dessus presque aussi fortement devant que derrière ; il y a alors des moules sur toute sa surface venant à sec en marée moyenne, mais il y en a généralement *davantage* du côté du large.

b) Si l'écueil est plus gros, le ressac sensiblement moins fort derrière qu'en avant et son sommet au-dessus de la hauteur moyenne des marées on voit la moulière atteindre *son maximum* d'épaisseur et de vitalité *en avant*, *diminuer* sur les *côtés* et *disparaître* complètement ou presque en *arrière.*

c) Si l'écueil est plus important et devient un îlot, la protection qu'il produit sur sa face *arrière* est telle que la moulière y *disparaît.*

5° Comme conséquence de ce qui vient d'être dit on peut affirmer que les moulières naturelles sur roches ne peuvent exister que si ces roches sont *suffisamment exposées au ressac.*

6° Il en résulte aussi que les écueils ou îlots situés dans des baies profondes et abritées ainsi que les falaises de ces mêmes baies, sont dépourvus de moulières; celles-ci cessent au point précis où l'agitation de la mer n'est plus suffisante.

7° Pour ces mêmes raisons, dans un archipel d'îlots ou d'écueils, les moules ne se développent que sur ceux qui forment *le front* de l'archipel du côté du large. Ceux du milieu ou de l'arrière n'en portent pas.

8° Exceptionnellement on peut trouver derrière un îlot, du côté tourné vers la côte, des moulières très restreintes ; c'est qu'entre l'îlot et la côte il y a un courant violent qui détermine une agitation de l'eau *équivalente à celle du ressac* du côté du large. Le même effet peut-être produit sur la *ligne d'interférence* des vagues derrière un îlot.

9° Les moulières ne s'établissent qu'au niveau moyen des marées sur les rochers. Elles correspondent à peu près à la zone des *Fucus*. Elles ne dépassent pas la zone des *Pelvetia* en haut et ne descendent pas jusqu'à la zone des *laminaires* en bas.

10° Etant donné cette préférence pour la zone des fucus, on peut dire — du moins en ce qui concerne la région dont il est question — que dans les régions trop battues pour que les *fucus* y vivent, ils laissent la place libre pour les moules qui s'y installent en foule. La dite zone peut alors s'appeler zone des moulières; 2° Si la côte est moins battue et que les fucus et les moules puissent s'y installer, il y a en quelque sorte lutte pour l'occupation des bonnes places entre eux. Diverses conditions secondaires font que l'un ou l'autre l'emporte. 3° On voit, à la limite, des régions peu étendues où se fait la transition; elles sont couvertes de maigres touffes de fucus, entremêlées de plaques fragmentées plus ou moins grandes de moules; plus loin, du côté abrité, les fucus l'emportent, du côté battu ce sont les moules.

11° Sur certains rochers, les moules restent maigres, petites, à coquilles très épaisses, à byssus très développé. On remarque ces faits surtout dans les points où l'eau est le plus agitée; l'animal a dépensé toute son énergie à se fabriquer des moyens de fixation, et il semble ne plus avoir assez de substance ni de force pour développer sa chair et ses organes mous. Au contraire, lorsque les conditions d'existence sont moins dures, l'animal a une tendance à s'engraisser, à s'accroître, à diminuer l'épaisseur de ses valves et la résistance de son byssus. Il en résulte qu'au point de vue commercial, les moules des premières régions sont sans valeur, celles des autres sont exploitées pour la consommation.

12° Il arrive quelquefois que les moules disparaissent sur certains points où elles étaient abondantes, pendant une ou plusieurs années. On attribue ce fait à l'exploitation intensive de ces moulières. Cette explication me paraît inexacte, car cette disparition peut se faire dans des points où les moules ne sont pas exploitées; en outre, les moules pullulent à tel point, au moins sur les moulières de rocher, que les pertes d'une année seraient infailliblement comblées l'année suivante. Enfin l'exploitation même intensive d'une moulière, ne la détruit pas radicalement en une année. Or dans les disparitions subites dont je parle, il n'en reste pas une seule, Je n'ai aucune explication plausible à donner de ce phénomène; il faudrait suivre une même moulière pendant plusieurs années et voir si ses oscillations ont un rapport avec celles de la température de l'air et de l'eau, les modifications des courants, etc...

13° Dans plusieurs points de la côte arrivent, surtout dans le fond des baies, de petits cours d'eau douce; les moules qui se trouvent sur les rochers du large et qui sont susceptibles d'être touchées par un peu de cette eau douce, ont une tendance à s'engraisser et à accroître leurs dimensions. C'est là que les pêcheurs vont de préférence les récolter.

J'ai tout lieu de croire que les indications que je viens de donner sur la biologie des moules de rochers, sont générales sur toute la côte de Bretagne; je crois devoir la formuler, bien que le travail actuel ne se rapporte qu'à une section de la côte assez restreinte. Il faudrait y ajouter quelques compléments en ce qui concerne les moulières à plat sur vase; mais il ne s'en trouve aucune dans toute la région qui nous occupe. Je puis dire cependant que ces moulières sont la plupart du temps artificielles et que les moules y subissent une adaptation due au changement de leurs conditions d'existence normales qui sont d'être sur rocher. Ces moulières ne sont disposées que dans des régions protégées et les moules y modifient constamment la nature du sol par l'énorme accumulation de vase qu'elles fixent. Nous étudierons plus tard cette question.

La consommation des moules se fait dans toute la région exclusivement sur place; on en trouve d'innombrables débris dans tous les villages et les fermes du littoral. Les riverains vont en chercher dans les points de la côte où ils savent qu'elles sont meilleures, mais elles ne sont pas exportées sur les marchés des villes. Leur qualité est trop rarement bonne pour valoir le prix du transport. Par conséquent, bien qu'elles soient excessivement abondantes, elles ne donnent lieu qu'à un commerce à peu près nul.

Elles sont utilisées également en très grande quantité pour la pêche de certains poissons. Les pêcheurs de maquereaux, de gades, de prêtreaux, de vieilles, les détachent des rochers par plaques au moyen d'une fourche, les écrasent dans une marmite avec une buche, ils jettent à l'eau cet appât qu'ils appellent *spronck* ou *sprongue* sur les lieux de pêche. On fait ainsi une grande consommation de moules pour la pêche du maquereau dans la baie de Lannion.

Nous allons maintenant prendre l'étude très rapide de la côte, en allant de l'Est à l'Ouest, en indiquant quelques particularités de la disposition des moulières.

Au premier coup d'œil sur la carte, on peut remarquer que les moulières, qui sont marquées en bleu, forment un cordon presque continu, mais qui ne suit pas exactement toutes les sinuosités de la côte. Par exemple elles traversent d'un îlot à l'autre l'embouchure des rivières de Morlaix et de Saint-Pol sans pénétrer dans les baies correspondantes.

Si nous commençons l'étude à droite de la carte par la pointe de Plestin (**10**) vers Locquirec (**11**) Beg an Fry (**12**) Plougasnou (**13**) Primel (**14**) jusqu'aux Roches Jaunes (**15**) on remarque que toute cette portion de la côte est formée de falaises verticales tombant en eau profonde et que les moulières n'ont qu'une très faible étendue pour s'y développer en surface. Aussi forment-elles un cordon de peu d'épaisseur tout le long de cette côte au niveau moyen des marées. Toute cette région est donc directement exposée aux vagues du large, sans protection par des îlots, ceux qui existent étant très éloignés de la côte. Aussi la moulière est-elle presque continue. Notons en passant quelques îlots intéressants qui sont plutôt des rochers isolés, fort abrupts, où les moulières sont très développées : La Méloine (**16**) petit archipel à 8 kilomètres environ de la côte, à peu près inabordable, et les Chaises de Primel (**17**) à 2 kilomètres environ de la pointe du même nom.

A partir des Roches Jaunes (**15**) jusqu'à l'île de Bas commence une seconde section de la côte très différente de la précédente. C'est l'estuaire des rivières de Morlaix et Saint-Pol de Léon. Cet estuaire est partagé en deux par une longue pointe que termine l'île Callot (**21**) et il est parsemé par une quantité d'écueils, de rochers, d'îlots qui sont le vestige de l'ancienne côte détruite par l'abrasion. Ainsi qu'il est facile de le voir par la teinte bleue de la carte, les seuls de ces rochers qui portent des moules sont ceux qui sont à l'entrée de ces deux estuaires, et ils n'en portent que sur leur face tournée au large ; dès que l'on examine les rochers des deux estuaires proprements dits on voit que les moules y font totalement défaut. Il faut en outre remarquer que les rochers qui portent des moules forment une large bande oblique dans l'estuaire, du Nord-Ouest au Sud-Ouest, qui continue nettement la direction générale de l'île de Bas.

Je ne veux pas entrer dans l'énumération des innombrables rochers qui encombrent cette baie et la bordent ; les indications de la carte suffiront avec quelques notes.

Les deux falaises bordant la baie portent des moules sur une très faible étendue ; des Roches Jaunes (**15**) à la pointe de Barnenez (**18**) on les voit peu à peu diminuer puis disparaître sur les derniers rochers de cette pointe. Il en est de même de l'autre côté de la baie ; on voit des moulières sur la pointe orientale de l'île de Bas (**26** et **27**) elles diminuent sur les îlots de Ty-saoson et de Pighet (**24**). On en trouve encore quelques-unes sur l'entrée du chenal de Roscoff, au fort de Bloscon, puis elles disparaissent définitivement à la pointe de Roch Ilievec (**23**).

Entre ces deux falaises s'étend la bande oblique d'îlots et d'archipels dont quelques-uns sont remarquables par la merveilleuse faune que l'on y trouve ; ce sont les rochers de Beclem et des Ricards (**19**), le groupe du Vezoul, la Vieille, l'île Verte (**20**), la pointe nord de l'île de Callot (**21**), le groupe des Bisayers (**22**) avec le Menk et Guerhéon qui est le rocher à moules le plus rapproché de la côte, enfin les îlots de Duon (**23**) où sont les plus belles moules de toute la région.

Nous arrivons maintenant à l'île de Bas ; sa côte nord profondément découpée, déchiquetée est en partie formée de rochers solides, en partie par des accumulations de blocs roulés. On pourrait croire qu'en raison de l'exposition très favorable de cette côte elle est entièrement couverte de moules, mais si l'on se reporte aux conditions générales que j'ai indiquées plus haut, on comprendra que les moules ne se trouvant que sur les rocs solides, une très grande partie de la côte en est dépourvue. Les cordons de moules les plus importants sont au nord de l'île (**27** et **28**), à ses deux pointes (**26** et **29**). Au contraire sa face sud en est à peu près totalement dépourvue sauf en un point très restreint près de la jetée du port.

Entre l'île de Bas et la côte se trouve un chenal le long de la ville de Roscoff, parsemé de rochers et d'écueils, aux fonds très variés, et renfermant une faune merveilleuse. Un fort courant de marée parcourt ce chenal, et c'est grâce à lui que divers rochers : Ar Skis, Perrock, Le Loup (**30** et **31**) portent des moules ; mais les moulières sont petites, et elles manquent totalement sur tout le littoral proprement dit de cette région.

Si nous continuons à nous avancer le long de la côte vers l'Ouest en partant de Roscoff, nous trouvons, à l'abri de la pointe occidentale de l'île de Bas toute une série d'énormes écueils : An Néret, Quivilri, Rec'hhierdoun (**32**); ils semblent taillés pour recevoir de grandes moulières, mais encore abritées par l'île de Bas, ils n'en portent que sur leur lisière occidentale; les moules ne recommencent à être abondantes qu'en dehors de l'abri à la pointe de l'île de Sieck (**33**). Là s'étend une magnifique grève au bas de laquelle sont des rochers couverts de moules. Au fond de la grève débouche un joli ruisseau, remarquable par les truites que l'on y pêche. Les moules des rochers qui l'avoisinent (**34**) sont excellentes.

A partir de la grève de l'île de Sieck (**34**) jusqu'à la pointe de Plouescat (**37**) où commence l'énorme grève de Goulven, les roches de la falaise sont d'abord solides et portent des moules, mais peu à peu elles s'entremêlent de blocs roulés qui finissent par former presque exclusivement la bordure littorale jusqu'à la pointe de Plouescat.

Ainsi les moules disparaissent presque totalement à partir de Roc'h Haro (**35**) jusqu'à l'anse de Kernic (**37**). Elles ne se fixent que sur les rares rochers solides qui apparaissent çà et là Enes Tevez (**36**) Enes-Eog.

La grande grève de Goulven, de 10 à 12 kilomètres de long, bordée en haut de dunes, est parsemée en bas d'une foule de rochers qui portent des moules sur leur face exposée au large. Les plus importants sont Kebell (**38**), Carrec ar Fav (**39**).

La côte occidentale de cette baie, autour de Brignogan, Plouneour Trez, jusqu'à Pontusval redevient solide (**39** et **40**) et se couvre de moules, contrastant absolument avec la côte éboulée orientale. Les moulières y sont très abondantes et de grande étendue. Un peu plus loin à partir du port de Pontusval nous voyons reparaître la même nature de côte qu'autour de Plouescat (**35** à **37**) ; les roches éboulées reprennent (**41** à **43**) jusqu'à la petite baie de Kerlouan et les moulières disparaissent totalement. C'est la même orientation de côte, la même nature, les mêmes éboulis et les mêmes dunes, aussi la faune est-elle toute pareille. Les moules ne trouvent pour se fixer que quelques têtes de roche peu étendues.

Je puis dire que cette disposition se continue encore assez loin au-delà de Guisseny. Mais comme cette région fera l'objet d'une autre carte je n'en parle pas dans cette note.

Je n'insiste pas davantage sur ces moulières ; la lecture de la carte indiquera bien mieux qu'une longue description des diverses particularités de la côte. En se reportant aux propositions qui se trouvent au commencement de cette note on en fera très facilement l'application aux diverses portions de cette carte.

Comme il n'y a dans toute cette région aucune moulière classée ni aucun établissement de mityliculture, je laisse maintenant cette question pour aborder l'étude d'autres mollusques.

III. — TAPES DECUSSATA

La Palourde *Tapes decussata* Lin. se trouve dans bon nombre de points du littoral ; dans certains d'entre eux elle est assez abondante et elle est récoltée par un grand nombre de riverains.

Son habitat dans la région est facile à délimiter. Il faut pour cela exclure tout terrain exclusivement rocheux ; puis toutes les grèves directement exposées au large où le sable est pur et dépourvu de vase, puis enfin tous les terrains exclusivement composés de vase molle, dans les berges des estuaires. Elle ne remonte pas jusqu'en haut des grèves, mais elle descend jusqu'au niveau des basses mers de grande marée; cependant c'est au niveau moyen qu'on les trouve en plus grande abondance. Elle vit de préférence dans les sables plus ou moins vaseux; elle se trouve aussi dans les herbiers, mais presque exclusivement dans les plaques dépourvues de zostères.

Les gisements de ces palourdes se rencontrent surtout dans les baies abritées ; on voit de suite sur la carte la disposition générale de ces gisements presque fermés. En allant de l'Est à l'Ouest on en trouve un assez étendu dans la baie de Locquirec, (**10** et **11**), un autre, peu important, dans l'anse de Saint-Jean-du-Doigt (**14**), dans l'anse de Barnenez (**18**) et le long de la presqu'île du même nom dans l'embouchure de la rivière de Morlaix. Toutes les petites grèves qui entourent la presqu'île Carantec et l'île de Callot (**9**, **44**, **21**, **4**, **3**, **2**) en contiennent beaucoup.

Dans l'estuaire de la Penzée, sous Saint-Pol de Léon, se trouvent de très grandes grèves avec des herbiers, des sables plus ou moins vaseux. On y récolte des palourdes en grand nombre. C'est le principal gisement de toute la région (**45** et **46**) surtout devant le petit port de Pempoull.

On arrive ensuite à la pointe de Roscoff qui est abritée par l'île de Bas ; dans le chenal qui sépare la côte de cette île toutes les grèves, les bancs de sable, les herbiers sous le laboratoire, le port de Roscoff, les grèves plus ou moins vaseuses de l'Aber (**48**), de Perharidi, de Santec (**49**) renferment des palourdes. Elles sont très recherchées par les femmes du pays qui les vendent à Roscoff même où l'en en fait des envois assez importants principalement vers le Midi, à Marseille et à Toulon.

Il faut aller ensuite jusqu'à la grève de Goulven pour trouver un nouveau gisement de palourdes ; on en récolte en petite quantité aux deux angles de la grève, à Kernic et à Goulven, où il y a de petits ruisseaux amenant un peu de vase dans le sable (**50** et **51**). De Brignogan à Pontusval, les hautes grèves protégées en sont assez riches (**52**). On en trouve encore quelques-unes dans le port de Pontusval et dans la petite anse de Kerlouan (**43**).

IV. — CARDIUM EDULE

Ce mollusque (que l'on appelle dans le pays Rigadelle) est assez abondant. On le trouve dans les même localités que la Palourde, mais il occupe généralement les parties plus élevées des grèves. Il se trouve aussi dans les herbiers, dans le sable vaseux, et il occupe une zone en bordure entre celle des *tapes* et le littoral. Mais il descend aussi dans la zone des palourdes et l'on trouve très fréquemment les deux mollusques associés.

Les gisements principaux sont dans la baie de Locquirec (**10** et **11**) anse de Saint-Jean du Doigt (**14**) embouchure de la rivière de Morlaix et de la Penzée, principalement dans la grève de Pempoull (**45** et **46**). Les grèves autour de Roscoff en contiennent en assez grande quantité : Aber (**48**), Santec (**49**). Grèves de l'île de Sieck (**33** et **34**) et de Goulven (**50**, **51** et **52**), anse de Kerlouan (**43**).

Je n'insiste pas davantage sur ce mollusque peu estimé qui est consommé sur place par les riverains, et ne fait pas l'objet d'un commerce appréciable dans la région.

V. — VENUS VERRUCOSA

C'est la Praire. On la rencontre dans les mêmes régions que la palourde, mais seulement dans la partie inférieure de cette zone. Il faut que la mer baisse au-dessous du niveau moyen des basses mers pour qu'on en trouve ; mais les récoltes que l'on en fait sont toujours peu abondantes. On en rencontre principalement autour de Roscoff, à la pointe orientale de l'île de Bas, dans les grèves de Saint-Pol de Léon et autour de l'île de Callot. Ces coquillages sont presque tous expédiés en colis postaux à Marseille.

VI. — PECTEN MAXIMUS

Ces grands coquillages se trouvent sur des espaces très restreints dans quelques points seulement de la côte. On en prend quelques-uns à la main sur le bord de ces gisements en grande marée, mais ils sont plus abondants un peu plus bas et on les prend dans des chaluts ou des dragues. C'est surtout en hiver que l'on fait cette pêche, et les coquilles de Saint-Jacques sont consommées sur place ou surtout expédiées sur Paris.

Il en existe un banc assez pauvre (**54**), au large de Beg an Fry, un autre, peu étendu, derrière les rochers de Beclem (**5**, **8** et **19**). Deux autres très petits se trouvent dans l'embouchure de la rivière de Morlaix, à la roche Goimont (**55**) et au Cerf (**56**). Un banc plus étendu est placé dans le chenal de la Penzée, sous la grève de Pempoull (**57**). Enfin le banc, de beaucoup le plus important, se trouve dans le chenal, sur l'herbier, entre l'île de Bas et Roscoff (**30**, **31** et **57**). A ma connaissance il n'existe pas d'autres gisements dans la région. Comme on le voit ces mollusques recherchent les régions abritées.

VII. — AUTRES BIVALVES

On recueille encore quelques autres bivalves comestibles mais ils ne sont pas recherchés dans ce pays. C'est le *Pecten varius* que l'on trouve en petite quantité autour de Roscoff; diverses espèces de *Solen* que l'on trouve dans les grèves de Saint-Pol, de Goulven, de l'île de Bas. La *Scrobicularia piperata* remonte dans le fond des estuaires, dans la vase.

Il faut signaler la *Mya arenaria*. Autrefois ce mollusque n'était recherché que pour les besoins scientifiques du Laboratoire de Roscoff. On en fait maintenant des expéditions par pleins paniers à Paris. Ses gisements sont rares.

On en trouve principalement très haut dans la rivière de Penzée, après le pont du chemin de fer (**58**). Il en existe là 2 ou 3 gisements très importants. Ces bivalves s'enfoncent jusqu'à 50 centimètres dans la vase des berges du chenal. Il y en a un autre gisement dans le fond de la baie de Barnenez (**59**). On m'en a signalé un autre près de Sibiril (**60**); sur la berge de l'estuaire d'un ruisseau. Je n'ai pu vérifier son existence.

VIII. — HALIOTIS TUBERCULATA

Ce magnifique gastéropode est abondant tout le long de la côte, mais plus particulièrement en certains endroits indiqués en violet sur la carte.

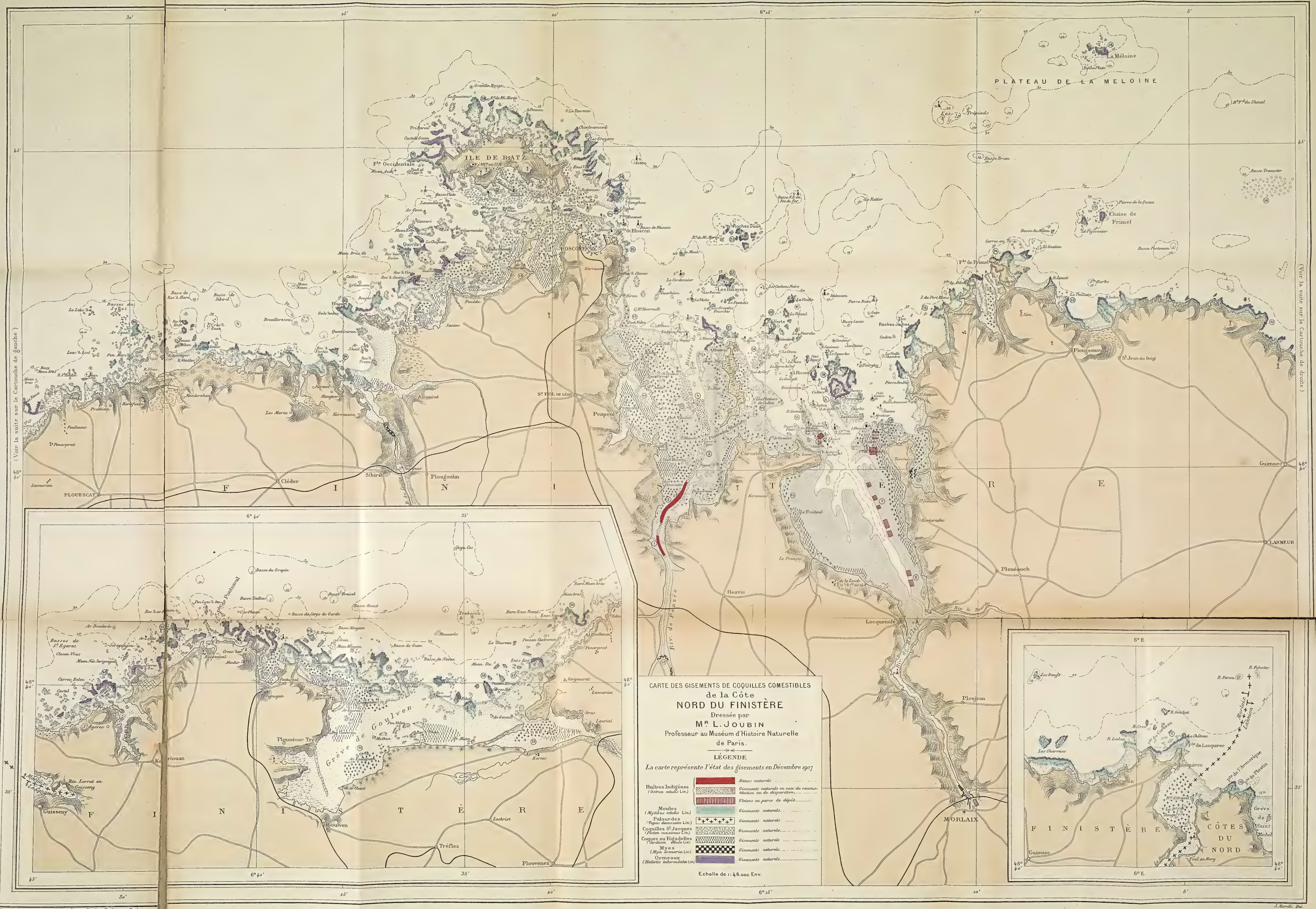
Il vit collé par son large pied sous les roches mobiles, dans les fentes de rochers, au niveau de la basse mer des grandes marées. On le trouve en retournant les pierres ou en s'introduisant sous les gros blocs ronds dont j'ai parlé ; il vit à la voûte des sortes de grottes ainsi formées.

On ne le rencontre que dans les endroits où la mer est assez agitée pour aérer fortement l'eau ; il manque donc dans les estuaires et les baies trop protégées.

Précisément à cause de sa prédilection pour les roches non fixées on le trouve dans ces régions si spéciales de la côte qui, bien que très battues par la mer, ne conviennent pas aux moules. Il abonde sur les récifs de la Méloine (**16**) et des Chaises de Primel (**17**). On le trouve tout le long de la côte depuis Plestin (**10**) jusqu'à Primel (**14**) les roches Jaunes (**15**). Il abonde au Beclem (**19**) à la pointe de Callot (**21**), aux Bisayers et à Duon (**21** et **22**), aux deux extrémités de l'île de Bas (**26** et **29**), autour de l'île de Sieck (**32** et **33**); on en trouve tout le long de la côte jusqu'à Plouescat (**34** à **37**) sur les roches de la grève de Goulven (**38** et **39**), Brignogan et Pontusval (**40** et **41**). Il devient très abondant depuis Pontusval jusqu'à Kerlouan (**43**) et au-delà.

Ce mollusque est consommé par tous les riverains et expédié sur la plupart des marchés des villes du voisinage et à Paris.

* * *


PLATEAU DE LA MELOINE
La Méloine
Les Trépieds
Chaise de Primel
ILE DE BATZ
Pte Occidentale
ROSCOFF
Roches Duon
Les Bisayers
Pte de Primel
Roches Jaunes
Plougasnou
St Jean-du Doigt
St POL DE LÉON
Penpoul
Rivière de St Pol
Carantec
Île Callot
Penzé
Sibiril
Plougoulm
Cléder
PLOUESCAT
Santec
Locquénolé
Riv. de Morlaix
Plouezoch
LANMEUR
Guimaec
Ploujean
MORLAIX
Henvic
Riv. de Penzé
F I N I S T È R E
Grève de Goulven
Plounéour Trez
Kerlouan
Guisseny
Goulven
Tréflez
Plouvenez
Locquirec
Pte de Locquirec
Lanmeur
Grève de Saint Michel
CÔTES DU NORD
Toul an Hery
(Voir la suite sur le Cartouche de gauche)
(Voir la suite sur le Cartouche de droite)
6°15'
6° 40'
35'
30'
25'
20'
10'
5'
6° E
45'
48° 40'

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
de la Côte
NORD DU FINISTÈRE
Dressée par
Mr. L. JOUBIN
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle
de Paris.

LÉGENDE

La carte représente l'état des gisements en Décembre 1907

Huîtres Indigènes (*Ostrea edulis* Lin.)	🟥	*Bancs naturels*
	▒	*Gisements naturels en voie de reconstitution ou de disparition*
	▥	*Viviers ou parcs de dépôt*
Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	🟩	*Gisements naturels*
Palourdes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + + +	*Gisements naturels*
Coquilles St Jacques (*Pecten maximus* Lin.)	○○○○	*Gisements naturels*
Coques ou Rigadelles (*Cardium edule* Lin.)	▥	*Gisements naturels*
Myes (*Mya arenaria* Lin.)	▚	*Gisements naturels*
Ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.)	🟪	*Gisements naturels*

Echelle de 1 : 46.000 Env.

Gravé et Imp. par Erhard Fres 35bis, rue Denfert-Rochereau, Paris.

J. Morelli Del.

N° 116 10 Mai 1908

BULLETIN

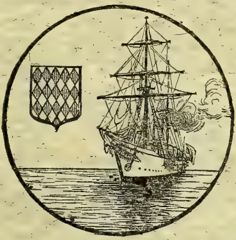
DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

ETUDES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LE MORBIHAN ORIENTAL

par **L. Joubin**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.



MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 116. — 10 Mai 1908.

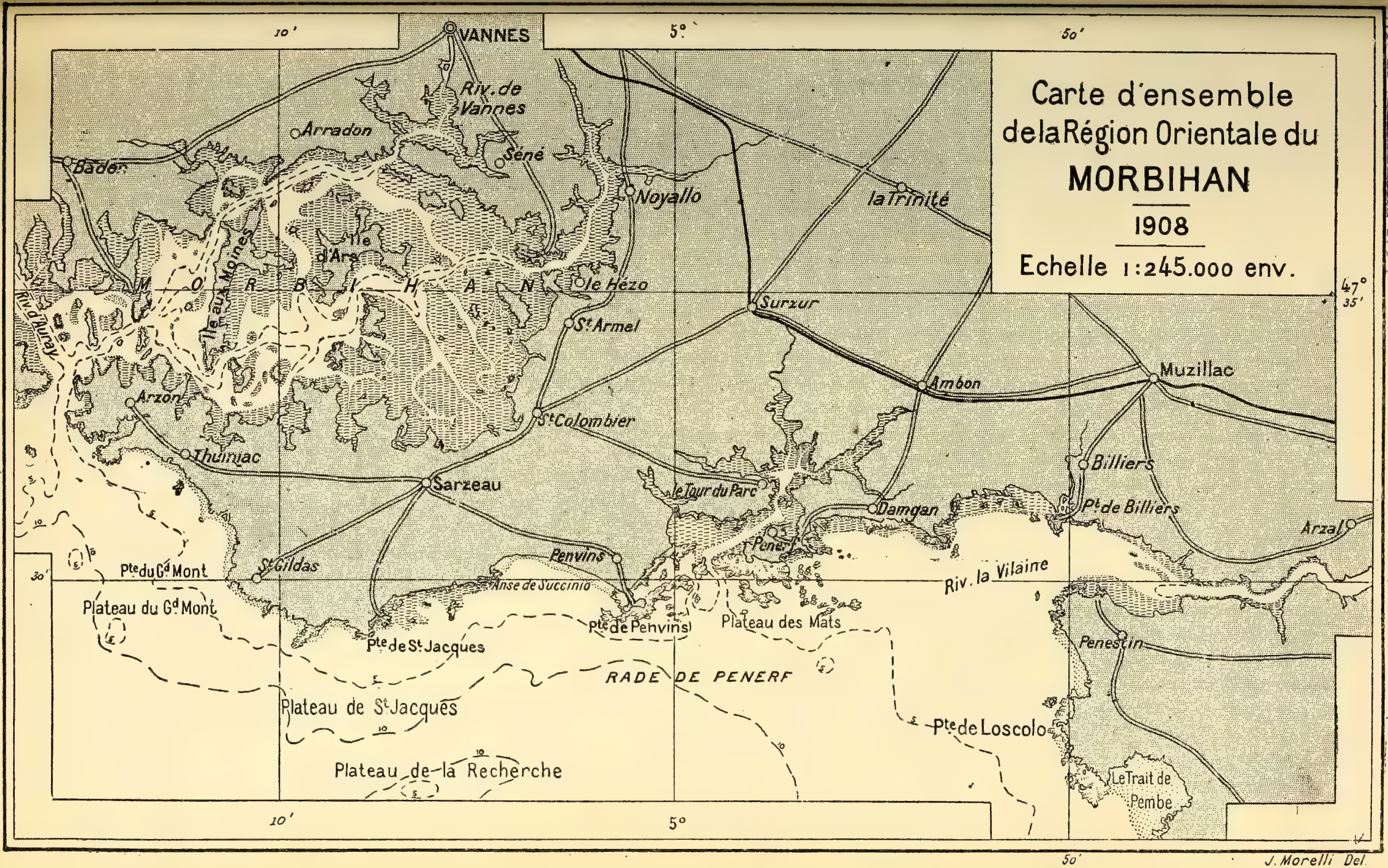
ÉTUDES
SUR LES
Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.
Le Morbihan Oriental.

par **L. JOUBIN**
Professeur au Museum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

Ce mémoire fait suite à celui que j'ai publié l'an dernier sur la *Région d'Auray* ; il comprend la partie du littoral qui s'étend depuis l'embouchure de la rivière d'Auray dans la baie de Quiberon jusqu'un peu au-dessous de l'embouchure de la Vilaine dans la même baie. La carte qui l'accompagne fait donc suite à la carte d'Auray; elles sont à la même échelle.

Si ces deux mémoires contiennent la description d'un même pays ils sont cependant bien loin de se ressembler ; l'industrie ostréicole est en effet très différente dans les deux parties du Morbihan, et, si l'on veut bien comparer l'ostréiculture telle que je l'ai décrite dans le premier mémoire pour l'ouest du Morbihan avec celle que l'on pratique à l'Est, on verra que l'on a en réalité affaire à deux industries différentes.

A l'ouest on fait l'élevage depuis le naissain jusqu'à l'engraissement de l'huître, au contraire à l'est on ne fait que l'engraissement des huîtres achetées jeunes ailleurs.



Carte d'ensemble
de la Région Orientale du
MORBIHAN
1908
Echelle 1:245.000 env.

VANNES
Riv. de Vannes
Arradon
Baden
Séné
Noyallo
la Trinité
Ile aux Moines
Ile d'Ars
M O R B I H A N
le Hézo
Riv. d'Auray
Surzur
St Armel
Muzillac
Ambon
Arzon
St Colombier
Thuimiac
Billiers
Sarzeau
le Tour du Parc
Damgan
Pt de Billiers
Arzal
Penerf
Penvins
Riv. la Vilaine
Pte du Gd Mont
St Gildas
Anse de Succinio
Plateau du Gd Mont
Pte de Penvins
Plateau des Mats
Pte de St Jacques
Penestin
RADE DE PENERF
Plateau de St Jacques
Pte de Loscolo
Plateau de la Recherche
Le Trait de Pembe
10'
5°
50'
47° 35'
30'

J. Morelli Del.

Si l'on examine la carte du premier mémoire on voit que la côte est profondément découpée par des rivières anfractueuses : Etel, la Trinité, Auray. Celle qui accompagne ce travail présente un aspect tout différent ; à gauche un grand golfe presque clos encombré d'îles et d'îlots qui vient, par une étroite ouverture, s'ouvrir dans l'embouchure de la rivière d'Auray. A droite l'embouchure de la Vilaine. Le golfe du Morbihan renferme un grand nombre de parcs à huîtres et aucune moulière ; l'embouchure de la Vilaine est au contraire exclusivement occupée par des moulières et ne renferme pas de parcs à huîtres.

Entre ces deux régions, si nettement opposées, débouche la petite rivière de Pénerf, qui comme transition, montre des caractères mixtes ; elle contient à la fois des moulières et des parcs à huîtres.

En raison de ces caractères si tranchés je diviserai ce mémoire en trois parties : 1° le golfe du Morbihan ; 2° la rivière de Pénerf: 3° l'embouchure de la Vilaine.

Avant de passer à la description de ces régions si intéressantes je dois, comme je l'ai fait dans le mémoire précédent, adresser mes remerciements aux diverses personnes qui, à des titres divers, m'ont aidé dans mon travail, soit en me fournissant les moyens matériels de le mener à bien, soit en me donnant des renseignements souvent très difficiles à trouver. Je serai bref sur ce chapitre car ce sont à peu près les mêmes que pour le travail précédent.

S. A. S. le Prince de Monaco a bien voulu se charger des frais de publication de ce mémoire et je lui en exprime toute ma gratitude.

M. le Ministre de la marine et le haut personnel de son ministère ont continué à m'accorder leur patronage et à donner des ordres pour que les divers agents de la marine sur la côte se mettent à ma disposition. J'ai retrouvé en M. Duportal, administrateur de l'Inscription à Auray (actuellement à Vannes) en M. Delacour, administrateur de Vannes (actuellement au Hâvre) en M. Le Comte, inspecteur des pêches d'Auray, et chez tous les syndics et gardes-pêches sous leurs ordres, le même empressement à me conduire aux endroits intéressants et à me fournir des renseignements. Je les remercie tous de leur extrême complaisance.

Messieurs D. et C. Jardin m'ont fait visiter leurs magnifiques établissements de l'Ile d'Ars et guidé sur divers points du golfe ; je leur dois de nombreuses indications des plus utiles, et je les remercie de leur inépuisable complaisance. Il en est de même pour M. Martine, de Vannes, qui a une intéressante exploitation ostréicole à Pénerf et m'a fourni aussi de nombreux renseignements. J'aurai plus d'une fois à revenir sur les faits que j'ai constatés chez eux. — Je ne saurais oublier M. G. de Lobel, de Port Navalo qui m'a donné de nombreuses indications sur la presqu'île de Rhuys.

Comme je l'ai dit pour les feuilles précédentes de cet atlas ostréicole, je n'ai nullement l'intention de donner un cadastre où tous les parcs à huîtres seraient relevés un à un. Ce travail est fait par une commission spéciale. J'ai au contraire groupé tous les parcs qui se trouvent les uns contre les autres en un seul lot aussi souvent que cela m'a été possible ; mais je n'ai aucunement la prétention d'avoir repéré au dixième de millimètre près sur la carte chacun de ces groupes de concession. J'ai voulu seulement, étant donnés la place et les dimensions aussi exactement approchées que possible de ces groupements, montrer dans quelles conditions ils se trouvent au point de vue de leur disposition générale, de leur relation avec le sol marin de nature variée, avec les courants, en un mot au point de vue de l'océanographie et de l'histoire naturelle.

J'indiquerai aussi les gisements d'autres mollusques : *Cardium edule, Pecten varius, Tapes decussata*, etc. ; il n'ont pas l'importance des huîtres ni des moules au point de vue commercial, mais ils sont cependant intéressants à noter.

I. — OSTRÉICULTURE

Nous avons à distinguer tout d'abord deux régions bien séparées : le golfe du Morbihan et la rivière de Pénerf. Je prendrai donc successivement ces deux localités.

A. — GOLFE DU MORBIHAN.

Cette région est tellement particulière qu'il est nécessaire d'en donner une description rapide qu'un coup d'œil sur la petite carte ci-jointe permettra de comprendre facilement.

Si l'on part de l'embouchure de la rivière d'Auray dans la baie de Quiberon entre la pointe de Locmariaker à gauche et la pointe de Port-Navalo à droite, on voit bientôt le chenal bifurquer. A l'ouest commence la rivière d'Auray proprement dite, à l'est on se trouve en présence d'une large ouverture encombrée de petites îles qui masquent complètement l'immense étendue d'eau qui est derrière. C'est l'entrée du Morbihan. On trouve là les îles Renaud, Longue, Ar Gazek, Gavr'inis, Berder. A partir de là, on se trouve dans le Morbihan proprement dit, mais on ne peut pas encore en apercevoir toute l'étendue car on a devant soi l'Ile aux Moines qui le barre sauf deux étroits chenaux au nord et au sud. Si l'on monte au sommet de l'Ile aux Moines on peut alors apercevoir tout le Morbihan. Le panorama que l'on voit se dérouler tout autour de soi est merveilleux et mérite sa réputation. C'est une véritable mer intérieure ne communiquant avec la mer proprement dite que par l'étroit chenal dont il vient d'être question.

Il a la forme d'un ovale ayant environ 18 kilomètres de l'est à l'ouest et 10 kilomètres du nord au sud. Il se prolonge à l'est en deux baies anfractueuses où débouchent deux ruisseaux, ce sont la rivière de Vannes et la rivière de Noyallo; ses bords sont très découpés.

Au milieu de ce golfe sont les deux plus grandes îles de l'archipel ,l'île aux Moines et l'île d'Ars entourées de nombreux îlots: Ilur et Iluric, Boedé et Boëdic, Goveau, Chefbeden, Godec, Tascon, Dronec, Logoden, Irus, et d'autres encore plus petits.

A mer haute ces îles sont entourées d'une nappe d'eau le plus souvent calme. A mer basse le spectacle est tout différent. La mer se retire presque entièrement du golfe et l'on n'a plus sous les yeux qu'un immense herbier bordé de plages et parcouru par un réseau inextricable de chenaux étroits à l'est, au fond du golfe, plus larges à l'ouest dans l'entrée. Il en résulte que certaines des petites îles dont j'ai parlé plus haut sont rattachées à la terre par ces herbiers et que théoriquement on pourrait y aller à pied. Mais ces herbiers sont sur vase molle et il est impossible de les parcourir, on serait inévitablement submergé.

On peut se rendre compte, en examinant la carte de la page 2, que l'énorme quantité d'eau nécessaire pour remplir le Morbihan à chaque marée doit entièrement passer entre les îles qui forment un archipel à l'entrée, aussi y a-t-il là un courant d'une extrême violence atteignant 12 milles à l'heure entre ces diverses îles, notamment entre Gavr'inis et Ar Gazek, entre Berder et la pointe de Larmor, entre l'île Longue et l'île Renaud.

De là cette disposition générale du fond, dans le golfe : les faces des premiers îlots exposées au courant d'entrée sont dépourvues d'herbiers et leur falaise est à pic ; les faces de ces mêmes îlots exposés au courant de sortie présentent les mêmes conditions mais atténuées. Une fois l'entrée franchie le courant s'étale, diminue de vitesse et de force et forme une nappe dans le golfe ; alors les grèves et les herbiers commencent à devenir plus grands, c'est ce qu'on voit à l'Ile aux Moines et aux îlots qui sont à ses deux extrémités. Enfin dans le Morbihan proprement dit, et surtout vers le fond du golfe, le courant est bien moins sensible, la nappe d'eau monte et descend avec une vitesse d'autant moindre que l'eau s'approche davantage du fond du golfe et que la profondeur de l'eau diminue. Les dépôts de vase s'y font alors avec facilité et encombrent les rivières de Vannes et de Noyallo. Il est à remarquer que les herbiers sont beaucoup plus étendus sur la côte sud du golfe que sur la côte nord qui borde le chenal principal, celui qui fait suite à la rivière de Vannes. Celui de Noyallo passe loin de la côte, c'est pour cela que les herbiers sont si étendus dans cette région.

Le retard apporté au flot par les nombreux obstacles qui encombrent l'entrée et contre lesquels vient heurter le courant est considérable. L'heure de la marée à Vannes est de 2^h 9 en retard sur l'heure de la même marée à Port-Navallo. Le flot met donc plus de deux heures à franchir l'espace de 20 kilomètres environ qui sépare ces deux ports.

La profondeur du golfe de Morbihan est peu considérable. On peut voir sur la carte l'énorme étendue des herbiers qui viennent à sec en grande marée. Les chenaux sont plus profonds dans les régions où les courants sont plus violents. Ainsi, à l'embouchure de la rivière d'Auray, le chenal n'a guère que 15 mètres de profondeur, puis, quand il se rétrécit, il atteint 20 mètres ; il va à 25 mètres au point où le courant du Morbihan se joint à celui de la rivière d'Auray ; puis il diminue lentement dans le chenal du Nord, 20 mètres à Gavr'inis, 14 à l'ouest de l'île aux Moines, 9 à l'île Logoden, 4 au goulet de Conleau, 0,50 à Vannes. — Le chenal du sud est moins profond ; dès la pointe sud de l'île aux Moines il passe de 13 à 7 mètres et n'a plus que 0^m 50 à l'île du Hézo.

Ces détails étaient indispensables pour faire saisir la disposition générale du golfe du Morbihan et pour que l'on puisse comprendre la raison de la distribution des parcs à huîtres et des bancs naturels.

Dans toutes les parties du Morbihan où les courants sont violents les parcs à huîtres ne peuvent exister qu'à l'abri des îles, là où deux îles se faisant face, le courant est amorti soit à la montée soit à la descente ; c'est le cas entre l'île Longue et Gavr'inis, entre le grand et le petit Veisit, entre l'île aux Moines et l'île Creizik. Le long de la côte c'est à l'abri des pointes, dans les petits anses très closes, que les parcs peuvent exister.

Le long du chenal nord, où les herbiers sont restreints et le courant très amorti, les parcs abondent. Ailleurs on n'a pu les installer sur les herbiers trop peu solides, aussi manquent-ils totalement dans les immenses plaines du sud-ouest. On en retrouve quelques-uns sur la côte sud du Morbihan, le long de la presqu'île de Rhuys, dans la partie qui présente une certaine analogie avec le chenal du Nord.

Les bancs naturels, ou plutôt le peu qui en reste actuellement, se trouvent répartis dans les chenaux de la partie orientale du golfe, c'est-à-dire dans la région où les courants sont très atténués. Ces bancs manquaient complètement dans toute la partie du golfe à l'ouest de l'île au Moines.

Quand aux autres mollusques ils sont également répartis dans le Morbihan selon la nature du sol, la hauteur des fonds, le voisinage des côtes, la position des chenaux. Il en sera parlé un peu plus loin.

Comme je l'ai fait pour les cartes précédentes, je parlerai d'abord des bancs naturels puis ensuite des parcs et de l'industrie ostréicole.

A. — **Bancs naturels du Morbihan.**

Les chenaux de la partie haute du Morbihan étaient autrefois occupés par une quantité considérable de bancs d'huîtres résultant vraisemblablement du fractionnement d'un banc continu qui les remplissait tous.

Ces bancs étaient au nombre de 12 d'inégale grandeur et ils étaient fort riches. Au point de vue administratif c'étaient des bancs classés et la drague n'était autorisée qu'un petit nombre de jours par an.

Malheureusement ces bancs se sont peu à peu appauvris puis ils ont disparu au point qu'il a fallu les déclasser et qu'officiellement ils n'existent plus.

Il est bien évident qu'il faut attribuer cette disparition à l'abus de la drague, non seulement de la drague officielle, mais surtout à la drague des fraudeurs. Il n'est pas douteux que ce sont les pêcheurs du pays montés sur les barques appelées *synagots* qui ont ruiné leurs bancs, sous prétexte de chaluter les crevettes.

S'il n'y avait qu'un intérêt purement historique à indiquer ces bancs sur la carte je ne l'aurais pas fait ; mais il serait facile, à mon avis, de les reconstituer ; trois d'entre eux sont en train de le faire naturellement ; c'est encore peu de chose, mais c'est une indication importante. On ne drague plus depuis dix ans sur ces bancs, aussi sont-ils en train de se reformer. Il suffirait que l'administration prononçât le reclassement de ces bancs, qu'elle exigeât de ses agents une surveillance efficace, qu'elle montrât quelques sévérités bien placées — ce qui serait facile — fermant l'oreille aux influences locales qui n'ont rien à voir avec l'ostréiculture, pour faire de nouveau progresser cette pêche dans le Morbihan et rendre un immense service à la population pauvre de la côte. La démonstration de la possibilité de cette reconstitution est faite à Pénerf comme on va le voir un peu plus loin.

Quoi qu'il en soit, voici l'énumération de ces anciens bancs. On les trouvera sur la carte encadrés d'un trait rouge avec le numéro correspondant également en rouge. Je dois à l'obligeance de M. D. Jardin cette indication des anciens parcs, je crois qu'il ne serait pas possible de se la procurer dans aucune bibliothèque ou archives.

1. Banc de Truscat. — Dans le chenal du même nom dans le grand herbier de Sarzeau.

2. Banc de Bernon. — De la pointe de Bernon à l'île Godec, dans un chenal.

3. Banc d'Ilur et d'Iluric. — Entre les deux îles de ce nom, dans un petit chenal.

4. Banc de Pen er Bleiz. — C'est le plus étendu de tous les bancs, dans le grand chenal de l'herbier de Sarzeau.

5. Banc Charles. — A la suite et au nord du précédent, dans l'embouchure du grand chenal.

6. Grand Banc. — A l'est du précédent, dans le chenal s'étendant de la pointe de Billervé à l'île de Lerne.

7. Banc de Bailleron. — Au sud de l'île du même nom, dans un des chenaux du grand herbier de Sarzeau.

8. Banc de Lerne. — Dans le chenal entre l'île de Lerne et le rocher de la Grande Truie.

9. Banc de Noyallo. — Dans le chenal de la rivière du même nom.

10. Banc de Senage. — Dans le même chenal, entre la pointe du Pechit et l'île du Passage.

11. Banc de Béluré. — Au nord de l'île d'Ars, dans le chenal entre la pointe de Béluré et la pointe de Penbock. Ce banc se continuait dans le sud-est vers l'île de Boédé dans le chenal.

12. Banc de Penbock. — Sous la pointe du même nom, dans le chenal de la rivière de Vannes.

Ce banc était le seul qui existât dans le grand chenal où le courant est fort, tous les autres sont situés dans la partie sud-est du Morbihan dans des chenaux plus calmes.

Que reste-t-il actuellement de tous ces bancs ? On peut dire presque rien. Sauf des huîtres que l'on drague encore en petite quantité dans le chenal de la rivière de Noyallo, sur une portion comprenant à peu près la moitié du Banc de Senage (**9**) et la moitié du Banc de Noyallo (**10**), il n'y a plus rien sur tous les anciens bancs du sud-ouest. Mais si l'on reclassait, à titre d'essai, ces deux bancs, puisque des huîtres s'y développent encore actuellement, il y aurait peut-être des chances pour les voir se reconstituer.

Dans la partie nord, sur une portion de chenal, qui correspond approximativement à l'ancien banc de Penbock (**12**) et au sommet nord du banc de Béluré (**11**), il y a un banc en voie de reconstitution où les huîtres sont peu nombreuses, mais présentent une particularité remarquable ; elles sont très régulières et ressemblent beaucoup aux célèbres huîtres dites « Côtes rouges ». Dans le pays de Séné on les appelle « huîtres frisées ».

Ce banc intéressant mériterait d'être reclassé, quand ce ne serait que comme expérience d'acclimatation de cette variété d'huîtres de qualité exceptionnelle.

Il faut enfin signaler la présence d'huîtres dans le chenal de Conleau (**13**) ; il y en a peu, parait-il, mais elles s'y développent bien. Il n'y avait pas autrefois de banc classé dans ce chenal.

La présence d'huîtres qui persistent à vivre dans ces chenaux continuellement bouleversés par les chaluts à chevrette montre que ces points sont encore propices à la création de bancs classés ; je crois donc devoir insister sur ces faits et espérer que ce vœu sera entendu. Cela n'entraînerait aucun frais et pourrait conduire à la reconstitution de l'huîtrière du Morbihan. Nous verrons un peu plus loin qu'à Pénerf où le banc avait été déclassé il est maintenant reclassé, en pleine prospérité, et en voie de large extension dans les chenaux secondaires.

B. — **Industrie ostréicole.**

L'industrie ostréicole du golfe du Morbihan consiste exclusivement dans l'élevage et l'engraissement des huîtres dans des parcs presque toujours à plat sur le sol. On n'y fait aucune récolte de naissain. L'industrie de cette région diffère donc complètement de celle que l'on pratique dans les rivières voisines d'Auray et de la Trinité.

Les parcs consistent simplement dans des espaces nettoyés d'herbes, sablés ou durcis, pris sur le bord des chenaux, tantôt sur la vase plus ou moins molle, tantôt sur des herbiers, tantôt dans de petits espaces libres entre les rochers.

Dans certaines portions du golfe, quand le chenal est près de la côte, par exemple sur la rive nord, les parcs sont étroits et l'on y va facilement du littoral. Ailleurs, dans les endroits où l'herbier est très étendu, les parcs sont souvent loin de la côte. Dans beaucoup d'endroits, les parcs proprement dits sont situés au bord du chenal et ne découvrent pas tous les jours; ils sont complétés par des installations sur la côte, bassins, réservoirs, etc... Certains parcs sont entourés de murs étanches permettant de conserver l'eau ; d'autres sont entourés de murettes en pierre sèche ou simplement balisés.

Les huîtres sont déposées jeunes dans ces parcs ; elles sont achetées pour la plupart chez les éleveurs de la rivière d'Auray ou de la Trinité et transportées dans les parcs du Morbihan où elles grandissent et s'engraissent fort bien. Elles reçoivent dans ces parcs les soins dont j'ai donné la description dans le mémoire relatif à la côte occidentale du Morbihan, je n'y reviendrai donc pas.

Je prendrai l'étude très rapide des principaux groupements de ces parcs sans y insister car ils sont tous à peu près semblables. — J'indiquerai seulement les particularités les plus intéressantes qui peuvent y être remarquées.

QUARTIER DE VANNES

Syndicat de Séné. —

Embouchure de la rivière de Vannes. — Le chenal de cette embouchure est très étroit entre deux falaises élevées, puis il s'étale en deux grandes baies vaseuses, l'une au nord vers Conleau, l'autre au sud-est vers Séné. Tout le long de la partie étroite du chenal, depuis l'île Boëdic, sur la rive gauche seulement, on trouve une série presque ininterrompue de 56 parcs dont la superficie totale n'est que de 1 hectare 23 ares environ. (nos **13** et **14**). Ces parcs ne paraissent pas occuper une situation en rapport avec les leçons de l'hygiène. Il serait avantageux pour l'ensemble des parqueurs du Morbihan de provoquer la suppression totale de ces parcs en les remplaçant par des concessions situées plus loin de ce chenal dont les eaux très peu profondes charrient les produits de tous les égouts de la ville de Vannes. L'opération ne serait ni coûteuse ni compliquée à mener à bien étant données la petite dimension de ces parcs, l'absence de clôture de beaucoup d'entre eux et la proximité dans le golfe d'autres emplacements favorables.

Etier de Cantissac (**15**). — L'une des deux branches du chenal qui, entre Vannes et Conleau, partent vers le nord et le sud, aboutit au moulin de Cantissac établi sur une digue qui a coupé le fond de l'étier pour en faire une vaste pièce d'eau. Le chenal de cet étier renferme dans sa partie haute à partir du moulin 3 parcs consécutifs ayant ensemble environ 800 mètres de long sur 10 à 18 de large et couvrant 1h 54. Ces parcs, dont 1 tiers seulement est en activité, sont établis entre deux berges de vase. Ils sont connus dans le pays pour fournir d'excellentes huîtres qui engraissent très rapidement et acquièrent une régularité plus grande que dans les parcs du voisinage.

Ile de Boëdic (**16**). — Il y a 6 petits parcs de 13 ares au nord et 3 de 10 ares 5 au sud.

Ile de Boédé. — Au nord de l'île 2 parcs de 3 ares 23 chacun (**17**) sur fond de sable. A l'ouest (**18**) 11 parcs ayant en tout 62 ares. Au sud (**19**) 4 parcs ayant 35 ares 60 de superficie ; un peu plus au sud, autour des rochers dits le Grand et le Petit Rohu **(20)**, il y a 6 parcs couvrant 24 ares 3. Tous ces parcs (**18** à **20** ont été pris sur des surfaces d'herbiers.

Embouchure de la rivière de Noyallo. — Le long de la côte de la pointe de Senage (**21**), sous l'ancienne baie actuellement fermée par un barrage et livrée à la culture, il y a, sur la rive droite, 6 parcs couvrant ensemble 23 ares 33 sur fond de sable. Dans le chenal même, sur une petite langue de sable, on trouve deux autres parcs de 13 ares. Sur la même rive, dans la rivière même, deux parcs, l'un de 40 et l'autre de 4 ares, assez éloignés l'un de l'autre (**22**). Sur la rive gauche de la rivière, en descendant vers la mer, on trouve (**23**) un grand parc de 3 hectares 60, puis 3 plus petits avant l'île du Passage, un autre petit après cette île, et un autre grand parc de 4 hectares 50 ares derrière cette île (**24**).

Syndicat de l'Ile aux Moines. —

De ce syndicat dépendent la côte du nord du golfe depuis l'île d'Irus jusqu'à Conleau (côte d'Arradon), l'île aux Moines et l'île d'Ars.

Côte d'Arradon. — Sur toute cette côte, les plages et les herbiers sont étroits ; les parcs sont en série presque continue non loin du chenal. On peut les grouper de la façon suivante, en partant de Conleau.

Anse de Roheltas (**25**). — 6 parcs ayant 1 hectare 53 ares.

Anse de Penbock (**26**). — 4 parcs avec bassin, ayant 4 hectares 05.

Anse d'Arradon (**27**). — Il y a toute une série de parcs le long de cette grève ; ils ne sont pas immédiatement le long du chenal, les plus élevés s'étendent jusqu'en haut de la grève. Ils ont dans leur ensemble 8 hectares 18 ares. Le plus grand de ces parcs (5 h.) découpé en plusieurs autres forme dans son ensemble une exploitation très bien conditionnée.

Anse du Palud (**28**). — 3 concessions, 1 hectare 44 ares.

Ile de Lagoden (**29**). — 2 parcs de 2 hectares 92 ares.

Ile Dronec (**30**). — Un parc de 9 ares.

Ile aux Moines. — Cette île qui est la plus grande et la plus pittoresque du Morbihan, n'abrite presque pas de parcs. Tout à fait à la pointe nord de l'île se trouve un petit parc de 7 ares en face de la pointe d'Arradon. Sur la côte ouest, du côté parcouru par le grand courant du nord, on trouve un grand parc de 6 hectare 58 ares installé sur le banc de sable formé par l'abri de la petite île Creizic (**31**).

Sur la côte abritée de l'île au sud-est, sont 2 petits parcs formant ensemble 37 ares à la pointe de Penhap (**32**) et un autre, de même dimension au niveau de l'île de Creizic. C'est tout ce que l'on trouve à l'île aux Moines.

Ile d'Ars. — Cette île est beaucoup plus importante, quoiqu'elle soit moins grande que la précédente, au point de vue de l'ostréiculture. On y remarque des établissements de premier ordre et principalement ceux de Messieurs D. et C. Jardin.

Au nord de l'île d'Ars (**33**) à la pointe de Béluré, 3 parcs, bassins et dépôts, sur sable vaseux; superficie environ 1 hectare.

Chenal entre l'île d'Ars et l'île de Boédé (**34**). Il y a toute une série de parcs importants établis sur herbier aménagé. Leur surface totale est de 6 hectares et demi environ.

Un peu plus à l'est, sur une branche bifurquée du chenal se trouvent les parcs de M. Jardin (**35**). Ils occupent une surface de 7 hectares 95 ares 79; ce sont des parcs admirablement aménagés et peu à peu perfectionnés depuis 25 ans. Ils sont entourés d'immenses herbiers, et à côté d'eux sont aménagés les bassins et les constructions nécessaires à la manutention des millions d'huîtres qu'ils renferment ; ces huîtres sont expédiées en grande quantité en France et à l'étranger et partent souvent par chargements entiers de navires qui viennent s'amarrer dans le chenal près de la pointe de Ménézic.

En continuant à suivre le chenal vers le sud-est on rencontre l'île de Lerne (**36**) au pied de laquelle se trouvent 2 parcs de 4 hectares 80. Puis en tournant à l'ouest, la pointe de Billervé (**37**) se présente avec un parc de 3 hectares 89. Il faut ensuite passer de l'autre côté de l'île, à l'est entre la pointe de Berno et l'île de Spiren (**38**) pour trouver le dernier parc, de beaucoup le plus grand de tous, qui occupe une superficie de 15 hectares 90 ares. Ce parc qui appartient à M. Jardin est divisé en plusieurs sections et il contient des aménagements perfectionnés analogues à ceux des parcs situés de l'autre côté de l'île :

Iles d'Ilur et d'Iluric (**39** et **40**). — Ces îles abritent quelques parcs peu importants. 2 parcs ayant ensemble 1 hectare 2 ares 50 sont situés derrière l'île d'Iluric. Un parc de 6 ares au sud de l'île aux Œufs.

Syndicat de Sarzeau. De ce syndicat dépend la plus grande partie de la côte de la presqu'île de Rhuys, depuis la rivière de Noyallo jusqu'au Logeo. Mais toute la partie orientale, depuis l'île du Passage jusqu'à la pointe de Ruault est complètement dépourvue de parcs ; c'est celle qui correspond à la région où les herbiers sont très développés et la côte très plate. On trouve un petit nombre de parcs (**41**) autour de la pointe de Ruault (3 parcs, 2 hectares 7 ares) ; autour de la pointe de Bernon (**42**) il y a 2 parcs ayant ensemble 1 hectare 80.

Les parcs sont un peu plus développés le long de la côte de Brouhedic au Logeo (**43**) ; sur la partie haute de la grève on trouve 9 parcs couvrant 5 hectares 82 ares.

Syndicat de Port-Novalo. — En suivant la côte précédente qui dépend du Syndicat de Sarzeau on voit qu'elle est découpée en anses à peu près demi circulaires, dont les premières seules renferment des parcs à huîtres. Dans l'anse du Logeo (**44**) il y a 5 parcs sur le bord du chenal couvrant 5 hectares 17 ares. Dans l'anse suivante de Pencastel (**45**) il y a 4 parcs dont la superficie totale est de 3 hectares 75 ares 24. A partir de là il n'y a plus aucun parc sur la côte.

QUARTIER D'AURAY

Le Morbihan dépend pour la plus grande partie du quartier de Vannes, mais la portion de la côte qui s'étend depuis l'île de Berder jusquà l'anse du Moustoir dépend du quartier d'Auray.

Dans la feuille de la carte ostréicole de la rivière d'Auray j'avais donné une esquisse rapide d'une partie de cette région, mais il est nécessaire de la compléter.

L'ensemble des 45 parcs à huîtres qui couvrent la côte depuis l'île de Berder jusqu'à l'anse de Moustoir occupe une surface de 39 hectares 30 ares 7 centiares.

Autour de l'île de Berder se trouvent 4 petits parcs le long du chenal. Entre l'île et la pointe de Larmor il y a un étroit passage parcouru par un fort courant. On y trouve au sud une série de parcs couvrant toute la grève, et au Nord, sur l'herbier transformé les parcs considérable du Comte Dillon avec les annexes nombreuses qui en dépendent.

Anse de Kerdellan (**47**). — Cette grande baie, couverte en grande partie d'herbiers et de sable renferme de très grands parcs. Les uns, les principaux, sont placés le long du chenal au bas de l'herbier ; les autres, plus petits sont placés au pied de la falaise le long du bord de la grève. Ces derniers sont plutôt des bassins de dépôt, de petits parcs ou des annexes des grands.

Toute cette grève est parcourue par des chenaux qui partent de l'ouverture étroite du vaste étang de Pen-en-Toul où l'on fit autrefois des essais d'ostréiculture. L'étang est séparé de la mer par une digue ; entre la digue et la grève, le long du chenal, il y a des concessions de parcs, elle ne paraissent pas être actuellement exploitées. Au sud de l'anse de Moustran (**48**) et de l'anse de Moustoir (**49**) se trouvent deux petits groupes de parcs ayant chacun environ 2 hectares.

Dans l'entrée du Morbihan il faut noter quelques particularités ; sur la côte sud qui constitue la pointe de la presqu'île de Rhuys il n'y a aucun établissement ostréicole. La côte nord au contraire en est abondamment pourvue. Je ne les indique que pour mémoire en ayant déjà parlé dans la note précédente. Dans l'anse de Larmor (**50**), l'anse de Locmiquel (**51**), derrière l'île Renaud (**52**) jusqu'à la pointe de Locmiquel, il y a une série presque ininterrompue de parcs tout le long du chenal. En arrière ce ceux-ci on en voit quelques autres plus petits, situés plus près de terre qui sont des bassins ou des parcs annexes.

A l'abri des îles de l'entrée du Morbihan quelques parcs sont à noter : autour du grand et du petit Veisit (**53**) ; derrière l'île Longue et l'île Radenec (**54**) ; derrière l'île de Gazek (**55**).

On voit par la rapide énumération qui précède quel centre ostréicole important constitue le golfe du Morbihan. Une population considérable vit tant du travail que lui procurent les ostréiculteurs que de l'exploitation personnelle qu'elle fait d'une foule de petits parcs.

Au total les parcs ostréicoles du Morbihan sont ainsi répartis :

Quartier de Vannes	216	parcs couvrant	114 h. 50 ares 42 c.
Quartier d'Auray	45	—	39 h. 30 ares 7 c.
Morbihan	261	—	153 h. 80 ares 49 c.

B. — RIVIÈRE DE PÉNERF

On désigne ainsi une sorte de fjord peu profond dans lequel viennent déboucher trois petits ruisseaux sans importance ; c'est une disposition analogue, mais bien plus restreinte, à celle qui a été déjà décrite pour les rivières d'Etel, la Trinité, Auray. Mais ici les côtes sont basses, sablonneuses et marécageuses ; les berges de cet estuaire sont plates et deviennent d'autant plus vaseuses que l'on s'approche davantage du fond de cette baie dans les étiers où elles finissent par être couvertes par de vastes pâturages submergés au moment des grandes marées.

A. — **Banc naturel**.

Le chenal de la rivière de Pénerf était autrefois occupé par un banc naturel d'huîtres très riche et d'une qualité tout à fait remarquable. Là, comme partout, le dragage trop fréquent, le pillage et la fraude, les moyens insuffisants mis à la disposition des syndics et des gardes, la trop grande indulgence envers les fraudeurs, n'ont pas tardé à avoir raison du banc naturel. Il a fallu le déclasser par suite de sa disparition.

Une fois qu'il a été bien entendu que le banc n'existait plus on l'a laissé tranquille, aussi les quelques huîtres qui y restaient ont-elles produit du naissain qui s'est fixé dans le chenal et le banc s'est peu à peu trouvé reconstitué. On en a reclassé de nouveau une partie il y a quelque temps et il est devenu très prospère. On va commencer à le draguer officiellement l'an prochain, espérons que, grâce à de sages précautions, ce ne sera pas le signal de sa nouvelle disparition.

Le banc s'étend entre la jetée de Pénerf et la pointe de Pen Cadenic (**56-57**).

Mais la vitalité de ce nouveau banc est telle qu'il gagne maintenant vers le nord en deux branches qui suivent le chenal de l'étier de Lépinay (**58**) et de l'étier d'Ambon (**59**). Ces deux parties ne sont pas classées et il est urgent, pour les sauver, de prononcer leur classement. Leur existence n'est pas encore connue dans le pays et il est nécessaire que l'on n'y touche pas trop tôt.

Il faut encore signaler quelques points de la côte où l'on trouve des huîtres à l'état naturel, provenant probablement du naissain rejeté par les huîtres des bancs de Pénerf et de la rivière d'Auray.

Autour de l'embouchure de la rivière de Pénerf on trouve des huîtres en petite quantité à la pointe de Penvins (**60**) sur les rochers bas du plateau des Mats (**61**). Sur la carte ces gisements sont indiqués en pointillé rouge. On en trouve encore sur les rochers de la Basse de Kervoyal (**62**) et de Penlan (**63**). Ces deux gisements, très peu importants, sont à l'entrée de l'estuaire de la Vilaine, rive droite. En face, sur la rive gauche on en trouve un autre à la pointe du Halguen (**64**). Ces gisements ne sont pas classés, ils n'en valent guère la peine.

B. — **Industrie ostréicole.**

Les berges de la rivière de Pénerf sont couvertes de parcs ; il y en a 353 d'une superficie de 51 hectares 26 ares 06. On y fait l'élevage des jeunes huîtres achetées pour la plupart aux parqueurs d'Auray et l'engraissement de ces huîtres. On y parque aussi quelques huîtres de drague des bancs d'Auray et de la Trinité, mais elles sont peu recherchées à cause de leur forme irrégulière. Presque tous les parcs sont simplement à plat sur le sol durci et séparés les uns des autres par des murettes ou de simples balises.

Les poissons dit *gueule pavée* et aussi les *Thères* causent des ravages assez sérieux dans ces parcs. On cherche à les éloigner au moyen de bouteilles vides attachées par le goulot à une ficelle d'un mètre fixée au fond par une pierre qui, en tournoyant entre deux eaux au dessus des parcs, effraient ces poissons.

Les parcs sont disposés en lignes parallèles aux chenaux, j'indiquerai leurs principaux groupements.

En partant de l'embouchure de la rivière on trouve sur la rive droite une longue série de parcs depuis la passe **(65)** jusqu'à l'entrée de l'étier de Caden **(57)**. Il y en a là 71 qui couvrent un peu plus de 11 hectares et demi. A la pointe de Pen Cadenic **(57)** commence un long chenal sinueux et étroit entre deux berges de vase. Sur plusieurs centaines de mètres ce chenal est occupé par 4 rangées de boîtes ostréicoles en grillage, plantées sur des pieds qui les isolent de la vase. C'est l'intéressant parc de M. Martine **(66)**. Les huîtres s'engraissent avec facilité dans ces boîtes où elles sont serrées debout les unes contre les autres ; elles acquièrent des qualités particulières qui leur donnent une certaine analogie avec les huîtres d'Ostende. Cette ligne de boîtes recouvre 5 hectares et demi.

Sur la rive gauche depuis la passe **(65)** jusque au-dessus de dans la petite jetée de Pénerf **(56)** il y a une série de parcs assez semblables à ceux de la rive droite, mais plus larges. Il y a là 109 parcs en divers groupes d'une surface totale de 17 hectares 76 ares 73.

Dans une petite baie fermée entre Pénerf et Quirin **(68)** se trouvent 20 parcs de 2 hectares et demi.

Au nord de la grève de Pénerf se trouvent les deux îlots de Rion **(69)**. Ils sont entourés d'un grand nombre de petits parcs dont les huîtres sont particulièrement estimées ; ces parcs sont au nombre de 135 en ce point et leur superficie totale est de 9 hectares 4 ares 51.

En se dirigeant le long de la côte vers l'étier d'Ambon **(59)** on retrouve des parcs au nombre de 28 couvrant 6 hectares et demi.

Il faut encore citer un grand établissement privé dit « les marais de Bourgogne » **(70)**, qui utilise en partie d'anciens marais salants de 17 hectares à l'engraissement d'huîtres dans des claires.

Comme on le voit par cette brève énumération la rivière de Pénerf est un centre important d'ostréiculture, non seulement par le nombre et l'étendue des parcs, mais par son banc naturel et par la qualité de ses produits.

II. — MYTILICULTURE

Le golfe du Morbihan est totalement dépourvu de moules tant à l'état sauvage qu'à l'état cultivé.

Au contraire la partie de la baie de Quiberon qui entoure l'embouchure de la Vilaine est un centre important de mytiliculture. Les établissements où on les cultive et les bancs naturels y sont abondants.

Il suffit de jeter les yeux sur la carte pour voir le contraste qui existe entre les deux régions ; l'une, à l'ouest, est remplie par les parcs à huîtres et teintée de rouge, c'est le Morbihan ostréicole, l'autre à l'est est teintée de bleu c'est le Morbihan mytilicole.

Laissons le golfe du Morbihan pour ne nous occuper que de l'embouchure de la Vilaine.

Cette rivière vient déboucher après un cours sinueux entre deux berges de vase au fond de la baie de Quiberon. La rive Nord se continue par la côte de la presqu'île de Rhuys, la rive Est descend vers Piriac et le Croisic. La côte de Rhuys, par Billiers, Damgan, Pénerf, Succinio est formée d'une petite falaise très basse. La rive Est par Pennetin et Piriac est plus accidentée. Tout le long de la côte, surtout sur la rive Nord, on trouve une alternance de plages de sable vaseux et de rochers bas, recouverts complètement par le marée presque tous les jours. Ces surfaces rocheuses résultent de l'abrasion du littoral sur une très grande étendue ; on y remarque surtout du granit friable.

Toute cette région rocheuse est recouverte d'une fine poussière grise uniforme due aux apports de la Vilaine. C'est sur ces rochers bas que l'on trouve les moulières naturelles et les parcs sont installés dans les plages intercalées entre les rochers.

Les parcs ou bouchots sont établis exclusivement dans l'entrée proprement dite de la Vilaine et il n'y en a pas en dehors des deux pointes du Halguen et de Penlan qui marquent la fin de l'estuaire. Au contraire on trouve des moulières naturelles non seulement dans la rivière proprement dite mais loin en dehors d'elle. Il ſaut cependant remarquer que les moulières diminuent à mesure que l'on s'éloigne de la Vilaine le long de la presqu'île de Rhuys, qu'à partir de Pénerf elles deviennent clairsemées, et qu'elles disparaissent complètement avant Saint-Gildas, c'est-à-dire assez loin de l'estuaire de la rivière d'Auray.

Il faut cependant signaler que, par intermittence, on trouve quelques moules à la pointe du port Navalo ; on en recueille là notamment sur les chaînes des bouées.

Il est possible que ce fait soit dû à la diminution de la teneur en eau douce à mesure que l'on s'éloigne davantage de la Vilaine.

Sur la côte sud les moulières ne diminuent pas quand on s'éloigne de la Vilaine parce qu'on se rapproche de l'estuaire de la Loire.

Mous étudierons d'abord les moulières naturelles puis ensuite les établissements mytilicoles. Notons en passant que la plupart de ces moulières naturelles sont classées, c'est-à-dire soumises à des règles pour l'exploitation qui ne peut se faire que lorsque l'autorité maritime en a donné l'autorisation.

A. — **Moulières naturelles.**

Je commencerai cette très courte énumération des moulières par celles de l'embouchure de la Vilaine.

La plus éloignée de la mer se trouve sur les rochers bordant le chenal de la rive droite, au Passage, en face de la pointe de Vieille Roche **(71)**. A partir de là, en descendant la rivière, alternativement à droite et à gauche jusqu'au niveau des pointes du Scal et du Moustoir **(72)** on trouve des moulières sur les rochers et les vases des berges. Les plus importantes se trouvent en dessous de la pointe de *Silz*, c'est la plus haute, sous la pointe de *Kerdavid* (3 hectares) ; au-dessus de la pointe de *Moustoir*, jusqu'à l'étier du Mourillon il y a des moulières à plat sur vase d'environ 3 hectares, d'un très bon rapport.

Sur la rive gauche se trouve la grande moulière sur vase de Vieille Roche, de 5 hectares, couverte de grosses moules très abondantes et recherchées.

Au delà vers le large on trouve sur la rive droite depuis la pointe de Moustoir **(72)** jusqu'à la pointe de Pen Lann (**63** rouge) un très grand nombre de moulières sur roches le long de la falaise; elles n'ont pas grande importance. En face, dans le chenal se trouve le banc de sable vaseux du *Strado* **(73)** d'une surface de 7 hectares et demi; les moules y sont très bonnes, mais les parqueurs les recherchent peu comme reproducteurs destinés à être suspendus aux bouchots dans des sacs de filet. Ils ont observé que les moules provenant de moulières sur vase donnent un naissain qui s'attache moins bien au bouchots que celui des moules de rochers. Sur la rive gauche on trouve toute une série de moulières sur roche ; en ayant déjà parlé dans mon travail précédent sur la région de la Vilaine à la Loire, je me bornerai à rappeler les principales et à donner quelques renseignements complémentaires. Toutes les moulières jusqu'à Belair sont classées.

Moulière de la *Pointe du Scal* **(72)** sur roche, environ 1 hectare.

Moulière de *Pengrin*, à côté de la précédente, entoure d'anciens parcs à huîtres disparus.

Moulière du *Grand Sécé* **(74)** sans grande valeur, ce rocher étant trop haut sur la grève.

Moulière du *Petit Sécé*; cette moulière sur roche est très belle, les moules y sont très grosses et c'est là que les bouchoteurs viennent chercher les moules de reproduction pour leur bouchots. Malheureusement les Astéries y abondent et font de grands ravages.

Moulières du *Sénégal*, *Le Castilly*, *Rivalano* sans grande valeur.

Moulière de la *Pointe du Halguen* **(75)**. Cette moulière est très riche ; elle fournit beaucoup de naissain surtout sur les rochers au large où on ne peut faire la pêche à pied ; on y va en bateaux plats.

Moulières de *la Pourie, Pointe de l'Ile, Pontaïrne*, sans grand intérêt.

Moulières de *Cofreneau* **(76)** dont les moules sont très estimées mais détruites en grande quantité par les Astéries ; superficie 2 hectares.

Moulière de *Lomer* 1 hectare.

Moulière du *Pilai*, du *Poudrantais*, de *Bélair* ne sont pas riches et ne présentent pas d'intérêt.

Moulière de *Loscolo*, 5 hectares ; très belles moules.

Revenons maintenant à la Pointe de Pen Lann **(63)**, limite extrême de l'estuaire de la Vilaine sur la côte Nord. C'est là que commence la presqu'île de Rhuys. La côte est bordée de roches basses et de grèves plus ou moins vaseuses où sont les moulières.

Derrière la pointe de Pen Lann, tout entourée de moulières, se trouve l'entrée du petit port de Billiers **(78)** ; il contient le long du chenal une moulière de 400 mètres de long où les moules deviennent énormes. Ce banc est en outre intéressant parce que beaucoup de moules contiennent des perles. Elles ont été étudiées pendant ces dernières années par divers naturalistes qui y ont reconnu la présence d'un parasite (1).

Le port de Billiers est le centre principal de la vente des moules dans la région ; on y vend celles qui proviennent des moulières naturelles exploitées par la pêche à pied et celles des bouchots et parcs.

L'*anse de Bettaon* qui suit le port de Billiers contient un grand nombre de moulières classées sur rochers ; les principales sont l'îlot *Bertrand*, grosses moules et naissain ; l'île *Bedun* sur sa face tournée vers la mer contient beaucoup de grosses moules ; elle a environ un kilomètre de tour ; *Corrick-Sables*, 2 petits rochers près de la côte, 300 mètres de tour, un des meilleurs gisements de la région ; une série de petits îlots : *Saint-Joseph*, *Guinevers*, sous la côte de *Verhével*, supportent de nombreuses moules. Le pourtour de la côte au nord de Kervoyal **(62)**, le tour de la pointe du même nom et la basse en face de cette pointe sont couvertes de moulières.

---

(1) Baron d'Hamonville. — *Les moules perlières de Billiers.* Bulletin de la Société Zoologique de France. — Tome 19, page 140, 1894.

M. d'Hamonville a eu l'occasion d'étudier le gisement des moules du port de Billiers. Il a remarqué que les moules qui bordent la côte ouest du port sont remplies de perles, tandis que celles que l'on récolte sur toutes les autres parties du port ou de la côte voisine en sont totalement dépourvues. Ce banc de moules perlières occupe une longueur de 100 mètres environ et les habitants ne les recueillent pas parce qu'ils les trouvent trop pleine de sable. M. d'Hamonville en a trouvé 26 dans une seule moule ; la plus grande de celles qu'il a mesurées avait 4 millimètres sur 3. Il pense que les plus chargées en pierres sont celles qui vivent à la plus grande profondeur.

M. Boutan a étudié la formation de ces perles dans un mémoire paru en 1905 dans les Archives de Zoologie expérimentale.

Depuis la pointe de Kervoyal (**62** rouge) jusqu'à Pénerf on trouve sur les rochers dont j'ai parlé plus haut une série considérable de moulières ; elles sont ininterrompues depuis Kervoyal jusqu'à la pointe du Bile (**79**) (cette seule section représente plus d'un kilomètre carré) et les rochers environnants sur la côte de Damgan, de Quirin, aux environ de la tour de Pénerf (**80**), sur les grand rochers du Rouvrignon (**81**), du Plateau des Mats (**82**) à l'entrée même de l'étroite passe de Pénerf se trouvent les deux moulières de la grande et de la petite Bayonnelle (**83**).

Dans l'intérieur de la rivière de Pénerf se trouvent 3 moulières classées ; elles sont sur vase et situés l'une à droite dans les marais de Bourgogne (**84**) la seconde entre les îles Rion et la jetée de Pénerf, la troisième un peu au-dessus des îles Rion (entre les n^{os} rouge **69** et **59**). Je mentionne ces moulières pour mémoire car elles n'existent presque plus réellement ; les riverains ostréiculteurs souhaitent d'ailleurs qu'elles disparaissent complètement craignant l'invasion de leurs parcs par le naissain des moules. Elles ont ensemble une surface d'environ 3 hectares. Leur déclassement définitif ne présenterait aucun inconvénient.

Au delà de Pénerf on constate que les moulières diminuent de nombre et d'étendue ; on en trouve sur le pourtour des rochers de la pointe de Penvins (**85**) puis de l'autre côté de Succinio sur les rochers de Beg Lann (**86**) de Roc'h Beniguet (1 hectare) (**87**) (cette moulière est classée), de la Pointe Saint-Jacques (**88**) et enfin du Bozec (**89**) (moulières classées, 7 hectares). Au delà il n'existe plus de moules sur toute la côte.

L'exploitation de ces moulières classées se fait selon des règles qui sont affichées chaque année avec l'indication des points où la pêche est permise. Voici les principales de ces instructions.

Art. 2. La pêche des moules est interdite avant le lever et après le coucher du soleil.

Art. 3. Il est défendu d'arracher les moules à poignées et de les cueillir, dans le cas où l'usage du rateau est permis, avec un autre instrument que celui défini dans le paragraphe 22 de l'article 56 du décret du 4 juillet 1853, c'est-à-dire avec un rateau à dents de fer ayant les dents écartées entre elles de 0^m^034 au moins. Le manche de cet instrument ne devra pas en outre avoir plus de 2^m^ 50 de longueur.

Il est défendu de jeter sur les moulières des immondices de quelque nature qu'elles soient ou du lest des navires.

Il est également interdit d'introduire sur les moulières des bêtes de somme ou des voitures sous quelque prétexte que ce soit. Les pêcheurs de moules sont tenus de porter ou de faire porter à bras, hors des moulières le produit de leur pêche.

Défense, en outre, est faite aux baigneurs, promeneurs, et à toutes autres personnes non appelées sur les bancs pour motif de pêche, de marcher sur les moulières.

Art. 4. Les moules pêchées sur des lieux ou en temps prohibés, ou avec des engins défendus, devront être reportées sur les bancs indiqués par l'administrateur de la marine.

B. — **Industrie mytilicole.**

Les parcs à moules sont tantôt à plat, tantôt sur bouchots. Sauf un très petit parc dans la rivière de Pénerf, tous les autres sont situés dans l'estuaire de la Vilaine.

D'après les renseignements que j'ai pu obtenir dans le pays, pour établir un bouchot à moules d'un hectare avec pieux, clayonnages, pose du naissain, il faut une mise de fonds de 2000 francs environ. Quand rien ne vient mettre obstacle aux travaux, quand le mauvais temps ne vient pas endommager l'installation du bouchot, on compte qu'en deux années le produit est suffisant pour faire rentrer le parqueur dans ses dépenses.

Les principaux établissements mytilicoles se trouvent aux points suivants.

Entre Kerdavid et le Moustoir (**90**) sur la rive droite de la Vilaine un bouchot de 600 mètres de long sur 25 de large ; c'est le plus élevé dans la rivière. Presque en face de lui, sous le village de Tréhudal, rive gauche, est un autre bouchot de 750 mètres de long sur 400 de large. Ce sont les deux seuls dans la rivière proprement dite, leur rapport est médiocre.

Sur la rive gauche entre la pointe du Scal (**72**) et le grand Sécé (**74**) il y a toute une série de bouchots sur une longueur de 1300 mètres et une largeur de 75, soit près de 10 hectares. Un peu plus loin une concession de 10 hectares entre le petit Sécé et la pointe du Halguen est en voie d'organisation.

Sur la rive droite à partir de la pointe de Moustoir, en face du banc du Strado se trouve une série importante de bouchots, la plupart en pleine activité, les autres en voie d'organisation. Ils comprennent 12 concessions ayant ensemble près de 13 hectares. L'ensemble des bouchots installés dans l'embouchure de la Vilaine atteint environ 38 hectares.

Dans la rivière de Pénerf il n'y a à signaler qu'un seul établissement mytilicole. C'est une grève située sur la rive droite, en face du bourg de Pénerf, entre Pen Cadenic et le marais de Bourgogne (**91**). Cette grève est partagée en un grand nombre de petits compartiments de 4 mètres carrés chacun qui servent de dépôt temporaire pour les moules que les pêcheurs à pied vont chercher sur les bords de la côte. Les ostréiculteurs craignent que ces dépôts n'amènent la reconstitution des moulières à plat dont ils voudraient voir se produire la disparition totale.

Il est impossible d'évaluer le produit en argent de la vente des moules sur cette côte. Le Syndic de Billiers m'a donné comme renseignement que les ventes de moules recueillies sur les moulières naturelles du Syndicat de Billiers par les pêcheurs à pied peuvent être estimées de 12 à 15.000 francs pour les moulières de la rive droite et environ 30.000 pour celles de la rive gauche.

Bien entendu ce n'est là que le chiffre des ventes des moules provenant des moulières naturelles ; la consommation par les riverains pêcheurs n'y est pas comprise ; il est impossible d'autre part d'évaluer exactement le produit des bouchots et des parcs à plat qui sont des établissements privés qui produisent plus de moules que les moulières naturelles.

III. — MOLLUSQUES DIVERS

A. — **Tapes decussata.**

La Palourde, *Tapes decussata* Lin., est commune dans tout le Morbihan, mais elle n'est pas abondante partout ; souvent il n'y en a pas assez pour que le commerce en vaille la peine.

Ce mollusque vit dans le sable grossier, vaseux, situé vers le niveau de la mi-marée, dans les zones mouillées tous les jours. On ne le trouve pas dans les grèves de sable pur et meuble ; ce n'est que rarement qu'il se rencontre dans les herbiers. Il occupe donc dans le Morbihan une bande étroite intercalée entre la partie haute de la grève et la partie basse et plate recouverte d'herbiers.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte pour se rendre compte de la distribution de ce mollusque.

La pêche de ces Palourdes est faite presque exclusivement par des femmes, plus spécialement par des femmes de Séné. Elles s'entassent à marée haute dans des barques plates, grossières, et elles se laissent entraîner par le jusant vers le point du golfe où elles veulent pêcher ; elles reviennent par la même méthode avec le flot, en rapportant leurs palourdes. Elles les vendent à des marchands en gros qui les répandent dans le pays et les envoient surtout dans le Midi, à Toulon et à Marseille principalement.

Les points les plus riches en palourdes dans le Morbihan se trouvent tout autour de l'île d'Ars, surtout à sa pointe nord (Béluré) ; autour de la côte nord de l'Ile aux Moines, de l'île d'Iluric (**40**) et des îlots voisins. Tout le long de la côte nord du Morbihan depuis la rivière de Noyallo (**27**) jusqu'à l'île de Berder (**46**) il y en a à peu près partout avec quelques gisements plus riches (île de Boédé (**19**), pointe de Toulindag (**47**). Il faut signaler aussi un grand banc (**92**) abrité entre les îles Gavr'inis et Ile Longue où l'on trouve aussi la Praire, *Venus verrucosa* et quelques couteaux *Solen ensis*. Dans les échancrures de la pointe de la presqu'île de Rhuys on en trouve en assez faible quantité jusqu'à Port-Navalo. Dans le sud-est du Morbiban il n'y en a presque pas, sauf au nord du Petit Mont.

Sur la côte de Port-Navalo à Pénerf on n'en trouve que dans de très rares points entre Roc'h Beniguet et Beg-Lann (**86, 87**), sur les grèves qui entourent la pointe de Penvins (**85**) dans les anfractuosités de la rivière de Pénerf, l'étier de Banaster (**93**) sous le bourg de Pénerf. Il y en a aussi sous le moulin de la pointe du Bile (**79**) et dans la Rivière de Pénerf on trouve trois parcs où on les entrepose au fond de la grève des îles Rion.

Dans l'embouchure de la Vilaine il y en a un petit nombre dans le port de Billiers et sur les hautes grèves des deux rives de l'entrée de la Vilaine ; ces mollusques ne pénètrent pas loin dans la rivière à cause de l'envasement excessif des berges.

B. — **Cardium edule.**

Ce mollusque est très peu abondant et on ne le récolte que que dans le voisinage de Séné sur les grèves hautes, derrière l'île de Boédé (**17**), il est peu estimé et ne fait l'objet d'aucun commerce. On l'appelle Rigadeau dans le pays.

C. — **Mya arenaria.**

J'ai trouvé deux gisements de ce gros bivalve dans le voisinage de Vannes, sur la berge vaseuse de la rivière, l'un dans l'étier de Cantissac (**15**) l'autre au-dessus de l'île de Conleau (**94**). Ces mollusques ne paraissent pas recherchés.

Au contraire dans le port de Billiers se trouve un important gisement de ces bivalves qui y atteignent quelquefois 20 centimètres dans la vase. On les nomme dans le pays *vise en l'air* ou, en breton, *beude ja*. On en fait un commerce important et on compare la chair de l'animal à celle de la coquille de Saint-Jacques. En outre on sculpte la coquille qui se vend dans les bazars. Il paraît qu'il faut 2 ans à ce mollusque pour atteindre cette grande taille.

D. — **Pecten varius.**

Ce mollusque est nommé *pétoncle* dans le Morbihan, il y est très estimé et fait l'objet d'une pêche active au petit chalut ou à pied aux grandes marées.

Il est localisé par bancs qui occupent les chenaux mais débordent aussi sur les herbiers du voisinage où on peut les recueillir a la main dans les grandes marées. Les bancs sont tous placés dans la partie haute et calme du Morbihan dans les régions les plus abritées.

Il y en a six bancs assez étendus.

1° Dans le chenal entre le sud de l'île d'Ars et l'îlot d'Iluric (**95**).

2° Entre l'île d'Ars et l'île de Boédé (**96**).

3° Entre l'île d'Ars et la côte depuis Arradon, Penbock et le chenal de Conleau (**97**).

4° Dans le chenal de la rivière de Noyallo (**98**) depuis le grand Rohu, jusqu'au-dessus de l'îlot du Hezo (**22**).

5° Dans le chenal entre l'île d'Ars et l'île aux Moines (**99**).

6° Entre l'île Longue et l'île de Gavr'inis sur le banc où nous avons déjà vu des Palourdes et des Praires.

Dans la rivière de Pénerf il existe un banc dans le chenal au point où il bifurque vers les étiers supérieurs (**57**, **59** et **69**). Il paraît être riche et il s'étend sur les herbiers bas qui ne découvrent qu'en grande marée. Ce mollusque manque entièrement dans l'entrée de la Vilaine.

E. — **Venus verrucosa.**

La *Venus verrucosa* Lin. ou Praire est assez rare dans la région qui nous occupe. Elle vit dans les bancs de sable propre et non vaseux à un niveau assez bas, inférieur à celui où l'on trouve les Palourdes. Les principaux gisements sont entre l'île Longue et l'île de Gavr'inis (**92**) sur le banc de l'île Creizic (**31**). Au nord et au sud de la baie de Port-Navolo. Au sud-est du grand Rohu, au sud de l'île aux Moines.

F. — **Autres mollusques.**

On trouve peu d'autres mollusques comestibles. Çà et là, sur les bancs de sable propre, il y a quelques Buccins *(Buccinum undatum)*. On rencontre aussi quelques *Scrobicularia piperata* dans les estuaires vaseux ; quelques Solens se trouvent aussi sur les bancs de sable pur ; mais ils sont très peu abondants. On m'a signalé aussi quelques Haliotides à la pointe sud de l'île aux Moines.

VANNES
Ploeren
Arradon
Baden
Séné
Noyalo
D É P A R T E M E N T   D U   M O R B I H A N
M O R B I H A N
Ile aux Moines
Ile d'Arz
Ile de Boëde
Ile Ilur
Ile Iluric
Le Hézo
Surzur
Ambon
Arzon
Sarzeau
P R E S Q U' I L E   D E   R H U I S
Anse de Cornault
Pte du Grand Mont
St Gildas
Plateau du Grand-Mont
Anse de Succinio
Pte de St Jacques
Plateau de Saint Jacques
Plateau de la Recherche
Plateau de Penvins
RADE DE PENERF
Penerf
Etier de Caden
Etier d'Ambon
Le Tour du Parc
Plateau des Mats
Damgan
Pte de Kervoyal
ENTRÉE DE LA VILAINE
Billiers
Port de Billiers
Pte de Penlan
Pte du Halguen
Penestin
Pte de Loscolo
Le Trait de Pembé
Billiers (Voir le Cartouche)
(Voir la suite sur le Cartouche)
Vannes Le Croisic
Auray Vannes
Anse de Bétahon
Men Tral
Pte de Penlan
PORT DE BILLIERS
Échelle de 1:15000 Env.
Suite de la Rivière LA VILAINE
Arzal
Camoel
25'
10'
5'
5°
55'
50'
40'
35'
47° 30'
4° 45

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
de la Côte du Morbihan comprise entre
LA VILAINE ET LA RIVIÈRE D'AURAY
Dressée par
Mr. L. Joubin
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle
de Paris

LÉGENDE

La Carte représente l'état des gisements en Décembre 1907.

Huîtres indigènes (*Ostrea edulis* Lin)	🟥	*Gisements naturels*
	▨	*Gisements naturels en voie de reconstitution ou de disparition*
	▥	*Viviers et parcs de dépôt*
	▭	*Bancs naturels disparus*
Moules (*Mytilus edulis* Lin)	▭	*Gisements naturels*
	▥	*Bouchots*
Palourdes (*Tapes decussata* Lin)	■	*Etablissement de culture*
	+ + +	*Gisements naturels*
Petoncles (*Pecten varius* Lin)	▨	*Gisements naturels*
Rigadeaux (*Cardium edule* Lin)	▥	*Gisements naturels*
Myes (*Mya arenaria* Lin)	▦	*Gisements naturels*
Praires (*Venus verrucosa* Lin)	↔ ↔ ↔	

Gravé et Imp par Erhard Fres, 35bis, rue Denfert Rochereau _ Paris.

J. Morelli Del.

N° 117 20 Mai 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

DIAGNOSES D'AMPHIPODES NOUVEAUX PROVENANT DES CAMPAGNES DE LA *PRINCESSE-ALICE* DANS L'ATLANTIQUE NORD.

Par **Ed. Chevreux**

MONACO

Smithsonian Institution
C JUN 19 1908
20147

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	$5^{f}20$	$6^{f}80$	$8^{f}40$	10 40	$17^{f}80$
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 117. — 20 Mai 1908.

Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des Campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord.

Par Ed. CHEVREUX

LYSIANASSIDÆ

Euonyx biscayensis, nov. sp.

Stn. 1453, 24-25 juillet 1903. Golfe de Gascogne (lat. 45° 02' N. ; longit. 3° 16' W. de Gr.), petites nasses dans la grande nasse triangulaire, 1455 mètres. Onze exemplaires, dont le plus grand mesurait 13 millimètres de longueur.

Femelle. — Téguments remarquablement épais et durs. Forme du corps à peu près semblable à celle d'*Euonyx chelatus* Norman, mais carène du premier segment de l'urosome peu prononcée, arrondie. Tête beaucoup plus courte que le premier segment du mésosome et présentant des lobes latéraux très saillants, largement arrondis. Angles postérieurs des plaques épimérales du métasome semblables à ceux d'*Euonyx chelatus*.

Yeux sygmoïdes, imparfaits, sans traces d'ocelles. Antennes supérieures presque aussi longues que l'ensemble de la tête et des trois premiers segments du mésosome. Bords antérieurs du premier segment du pédoncule très légèrement échancré, mais non prolongé antérieurement, comme chez *E. chelatus*. Flagellum 19-articulé. Dernier article du pédoncule des antennes inférieures beaucoup plus court que l'article précédent. Flagellum 33-articulé.

Pièces buccales différant notablement de celles des deux autres espèces du genre (*E. chelatus* Norman et *E. Normani* Stebbing).

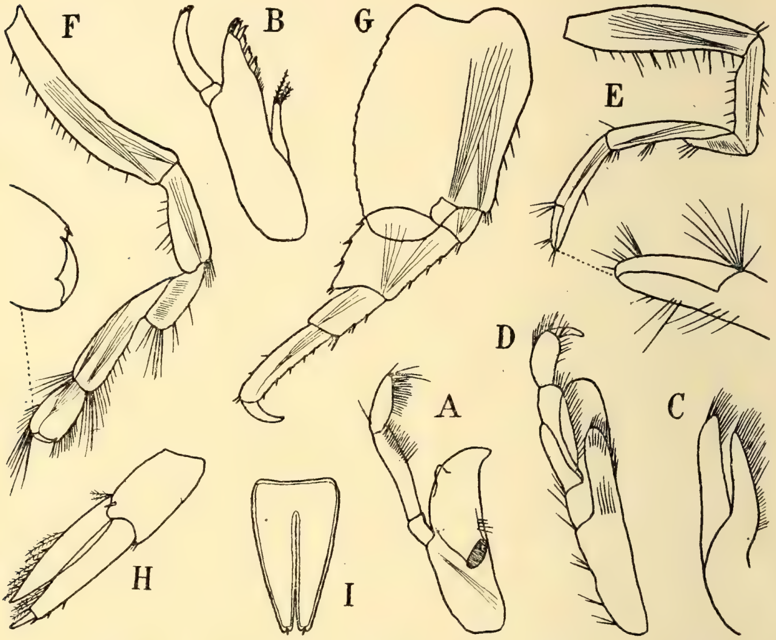


Fig. 1. — *Euonyx biscayensis*, femelle. — A, mandibule ; B, maxille antérieure ; C, maxille postérieure ; D, maxillipède ; E, gnathopode antérieur ; F, gnathopode postérieur ; G, péréiopode de la dernière paire ; H, uropode de la dernière paire ; I, telson. (A, B, C, D, H, I × 17 ; E, F, G × 12).

Processus molaire des mandibules (Fig 1, A) bien développé. Maxilles (Fig. 1, B et C) longues et étroites. Lobe interne des maxilles antérieures portant trois soies ciliées. Lobe externe des maxillipèdes (Fig. 1, D) atteignant l'extrémité du deuxième article du palpe.

Propode des gnathopodes antérieurs (Fig. 1, E) aussi long que le carpe. Bord palmaire du propode des gnathopodes postérieurs (Fig. 1, F) convexe, séparé du bord postérieur par une petite dent. Dactyle courbé, un peu plus court que le bord palmaire. Carpe des péréiopodes des trois dernières paires atteignant plus de la moitié de la longueur du propode.

Bord interne des branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 1, H) garni de soies ciliées. Telson (Fig. 1, I) triangulaire, à peu près deux fois aussi long que large à la base, fendu sur les quatre cinquièmes de sa longueur.

Paralicella tenuipes, nov. gen. et sp.

Stn. 819, 11-13 juillet 1897. Au large des Canaries (lat. 30°42' N.; longit. 25° 12' W.)[1], nasse, 5285 mètres. — Stn. 1212, 21-23 août 1901. Parages des îles du Cap Vert (lat. 15° 53' N.; longit. 24° 36' 45" W.), nasse, 3970 mètres. — Stn. 1479, 3-4 août 1903. Golfe de Gascogne (lat. 44°39' N.; longit. 2° 11' W.), nasse, 1414 mètres. — Stn. 1500, 12-14 août 1903. Golfe de Gascogne (lat. 44°34' N.; longit. 4° 38' 30" W.), nasse, 4330 mètres. — Stn. 1554, 7-9 septembre 1903. Golfe de Gascogne (lat. 45° 27' N.; longit. 6° 05' W.), nasse, 4780 mètres. Très nombreux exemplaires, capturés dans les petites nasses en toile métallique placées dans les grandes nasses.

Femelle. — Corps allongé, peu comprimé, mesurant 17 millimètres de longueur. Mésosome portant une légère carène dorsale. Premier segment de l'urosome un peu échancré au bord dorsal. Tête plus courte que le premier segment du mésosome. Lobes latéraux peu prolongés, étroits, arrondis à l'extrémité. Plaques coxales des quatre premières paires n'atteignant guère que la moitié de la hauteur des segments correspondants du mésosome. Plaques épimérales du dernier segment du métasome peu prolongées, presque rectangulaires.

Yeux très petits, ovalaires, placés dans les lobes latéraux de la tête, encore fortement colorés en brun rougeâtre après un

---

[1] Du méridien de Greenwich, comme pour les stations suivantes.

long séjour dans l'alcool. Antennes supérieures (Fig. 2, A) un peu plus longues que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome. Premier article du pédoncule beaucoup plus long que l'ensemble des deux suivants. Flagellum 25-articulé; flagellum accessoire 5-articulé. Antennes inférieures (Fig. 2, B) à peu près de la longueur des antennes supérieures. Dernier article du pédoncule beaucoup plus court que l'article précédent. Flagellum 36-articulé.

Mandibules (Fig. 2, C) manquant de processus molaire; palpe court, fortement cilié. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 2, D) très large, bordé de nombreuses soies ciliées; lobe externe ne portant que des épines simples; palpe très dilaté dans sa partie distale, qui est bordée de petites épines. Lobe interne des maxilles postérieures (Fig. 2, E) un peu plus court que le lobe externe. Bord distal du lobe interne des maxillipèdes (Fig. 2, F) concave; lobe externe remarquablement large, atteignant presque l'extrémité du deuxième article du palpe.

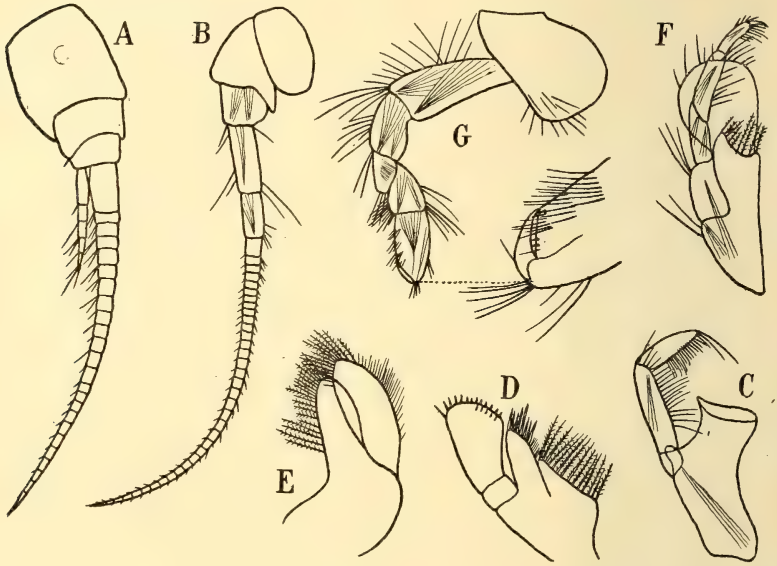


Fig. 2.— *Paralicella tenuipes*, femelle.— A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, mandibule; D, maxille antérieure; E, maxille postérieure; F, maxillipède; G, gnathopode antérieur. (A, B, C, D, E, F × 17; G × 12).

Gnathopodes antérieurs (Fig. 2, G) courts et modérément robustes. Article ischial aussi long que l'ensemble des deux articles suivants. Propode plus long que le carpe, quadrangulaire, bord palmaire oblique, dactyle fort et courbé, aussi long que le bord palmaire. Gnathopodes postérieurs (Fig. 3, A) longs et grêles, propode beaucoup plus court que le carpe, dactyle très petit. Péréiopodes des première et deuxième paires (Fig. 3, B) plus courts que les gnathopodes postérieurs. Extrémité du bord postérieur de l'article basal portant une touffe de longues soies ciliées. Péréiopodes des trois dernières paires très longs et très grêles. Article basal largement ovale, carpe et propode d'égale longueur, dactyle grêle et droit, atteignant la moitié de la longueur du propode. Péréiopodes des troisième et cinquième paires d'égale longueur, notablement plus courts que les péréiopodes de la quatrième paire (Fig. 3, C).

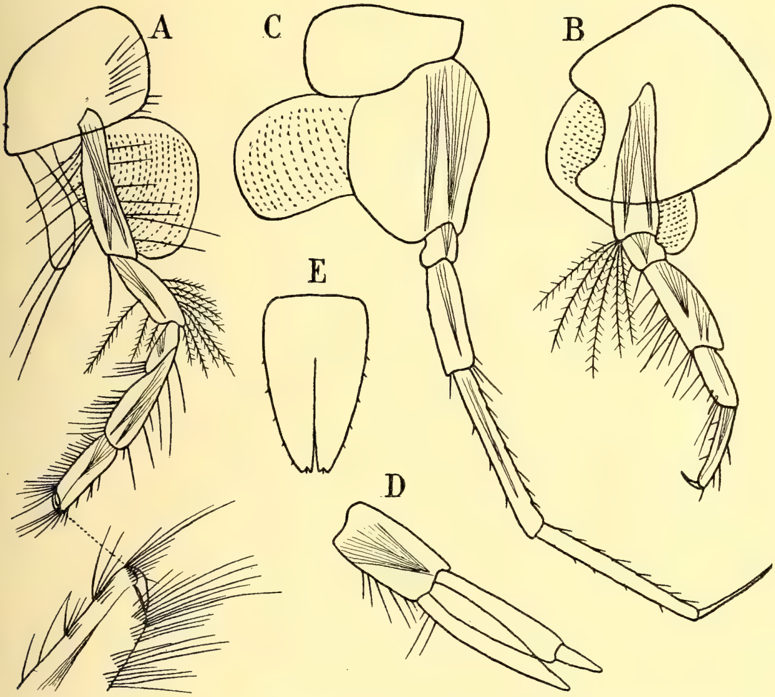


Fig. 3. — *Paralicella tenuipes*, femelle. — A, gnathopode postérieur ; B, péréiopode de la deuxième paire ; C, péréiopode de la quatrième paire ; D, uropode de la dernière paire ; E, telson. (A, B, C, × 12 ; D, E × 17).

Branche externe des uropodes de la deuxième paire beaucoup plus courte et plus étroite que la branche interne.

Branche interne des uropodes de la dernière paire (Fig. 3, D) presque aussi longue que la branche externe. Telson (Fig. 3, E) triangulaire, beaucoup plus long que large, fendu sur les deux tiers de sa longueur.

Mâle. — Diffère peu de la femelle. Premier segment de l'urosome profondément échancré au bord dorsal. Premiers articles du flagellum des antennes supérieures garnis de longues soies. Uropodes de la dernière paire portant des branches plus longues et plus étroites. Dernier article de la branche externe remarquablement développé, presque aussi long que le premier article.

Le genre *Paralicella* se rapproche des genres *Alicella* et *Paracallisoma* par le peu de hauteur de ses plaques coxales, par les nombreuses soies ciliées qui garnissent le lobe interne de ses maxilles antérieures et par la grande longueur de l'article ischial de ses gnathopodes antérieurs.

AMPELISCIDÆ

Haploops abyssorum, nov. sp.

Stn. 1334, 13 août 1902. Parages des Açores (lat. { 39° 30' N. 39° 34' N. longit. { 29° 02' 15" W. 29° 01' 45" W.), chalut, 1900 mètres. Un mâle de 6 millimètres de longueur.

Mésosome lisse. Métasome et urosome carénés comme ceux du mâle de *H. tubicola* Lillj. Tête presque aussi longue que l'ensemble des trois premiers segments du mésosome et présentant, au bord supérieur, un prolongement obtus très accentué ; lobes latéraux bien distincts, largement arrondis. Plaques coxales de la première paire plus étroites et plus prolongées en avant que chez *H. tubicola*. Bord inférieur des plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 4, B) anguleux. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome à peu près droit, un peu arrondi à l'extrémité.

Organes de vision non apparents. Premier article du pédoncule des antennes supérieures presque aussi long que la tête et atteignant les trois quarts de la longueur du second article. Extrémité du flagellum brisée. Antennes inférieures un peu plus longues que l'ensemble de la tête et du mésosome, avant-dernier article du pédoncule à peine plus court que le dernier article, flagellum un peu plus long que le pédoncule. Bord postérieur du pédoncule des antennes supérieures et bord antérieur du pédoncule des antennes inférieures garnis de petites touffes de soies.

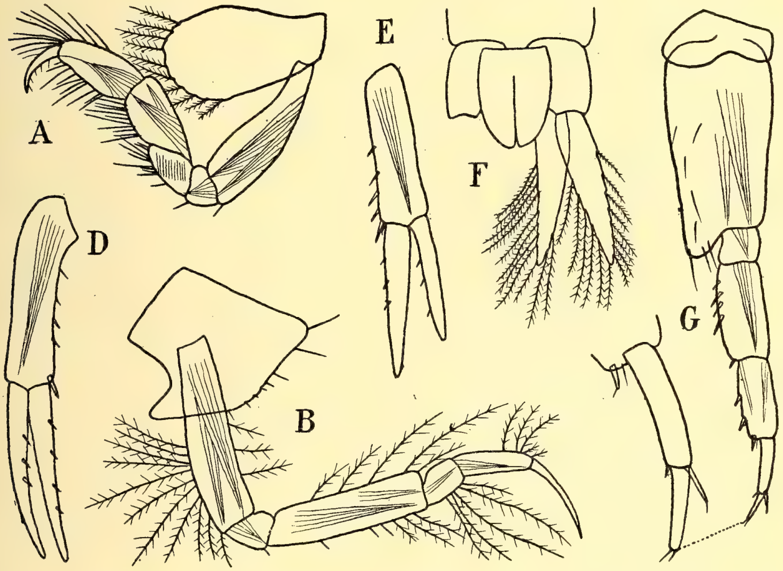


FIG. 4. — *Haploops abyssorum*. — A, gnathopode antérieur; B, péréiopode de la deuxième paire; C, péréiopode de la cinquième paire; D, E, uropodes des première et deuxième paires; F, uropode de la dernière paire et telson. (Toutes les figures × 32).

Propode des gnathopodes antérieurs (Fig. 4, A) aussi long que le carpe. Dactyle des péréiopodes des deux premières paires beaucoup plus long que le propode. Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 4, C) plus étroit et moins prolongé inférieurement que chez les autres espèces du genre ; carpe aussi long que l'ensemble du propode et du dactyle.

Branches des uropodes de la première paire (Fig. 4, D) d'égale taille, presque aussi longues que le pédoncule. Branche externe des uropodes de la deuxième paire (Fig. 4, E) un peu plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 4, F) lancéolées, d'égale taille, garnies de soies ciliées. Telson (Fig. 4, F) fendu sur les trois quarts de sa longueur.

PHOXOCEPHALIDÆ

Joubinella ciliata, nov. gen. et sp.

Stn. 553, 3 juillet 1895. Parages des Açores (lat. 37° 42' 40" N.; longit. 25° 05' 15" W.) [1], chalut, 1385 mètres. Un exemplaire. — Stn. 1713, 1er août 1904. Parages des Canaries, près Ténérife (lat. 28° 04' N.; longit. 16° 49' 30" W.), chalut, 1530-1340 mètres. Un exemplaire.

Femelle. — Longueur 11 millimètres 1/2. Forme générale du corps rappelant celle des *Harpinia*. Tête un peu plus longue que le premier segment du mésosome, armée d'un rostre droit, triangulaire, égalant à peu près la moitié de sa longueur ; lobes latéraux bien distincts, un peu aigus. Plaques coxales des quatre premières paires atteignant plus du double de la hauteur des segments correspondants du mésosome. Lobe postérieur des plaques coxales de la cinquième paire beaucoup plus haut que le lobe antérieur. Plaques épimérales du dernier segment du métasome peu prolongées, arrondies.

Yeux grands, ovales, bien conformés. Antennes supérieures (Fig. 5, A) à peine plus longues que la tête, portant quelques soies simples et de nombreuses soies ciliées. Premier article du pédoncule prolongé, aux bords antérieur et postérieur, le long du deuxième article, qui est prolongé, au bord postérieur seulement, le long du troisième. Flagellum très court, 5-articulé. Flagellum accessoire bi-articulé. Antennes inférieures (Fig. 5, B) atteignant près du double de la longueur des antennes supérieures. Pédoncule robuste, dernier article beaucoup plus court et plus étroit que l'article précédent, tous deux garnis de nombreuses soies ciliées. Flagellum rudimentaire bi-articulé, n'atteignant pas la sixième partie de la longueur du dernier article du pédoncule.

---

[1] Du méridien de Greenwich.

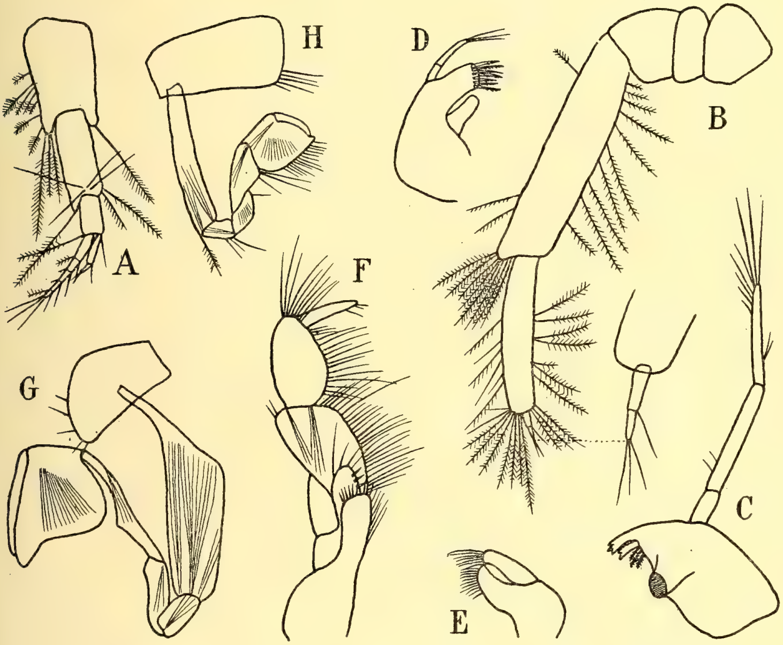


Fig. 5. — *Joubinella ciliata.* — A, antenne supérieure ; B, antenne inférieure ; C, mandibule ; D, maxille antérieure ; E, maxille postérieure ; F, maxillipède ; G, gnathopode antérieur ; H, gnathopode postérieur. (A, B, C, D, E, F × 32 ; G, H × 12).

Lèvre antérieure arrondie au bord distal. Mandibule (Fig. 5, C) possédant un processus molaire bien développé, palpe long et grêle. Lèvre postérieure portant des lobes internes. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig 5, D) ne portant pas de soies ; palpe grêle, bi-articulé. Lobes des maxilles postérieures (Fig. 5, E) à peu près d'égale taille. Lobes des maxillipèdes (Fig. 5, F) peu développés, palpe très robuste.

Gnathopodes dissemblables. Article basal des gnathopodes antérieurs (Fig. 5, G) de forme inusitée, très robuste dans les deux derniers tiers de sa longueur, mais se rattachant à la plaque coxale par une partie extrêmement grêle. Carpe très long et très étroit, presque linéaire, sauf un renflement dentiforme, situé vers le milieu du bord postérieur. Propode très volumineux, subquadrangulaire, son bord postérieur, d'abord fortement convexe, se continuant par une partie concave et formant un angle aigu avec le bord palmaire. Dactyle grêle et droit.

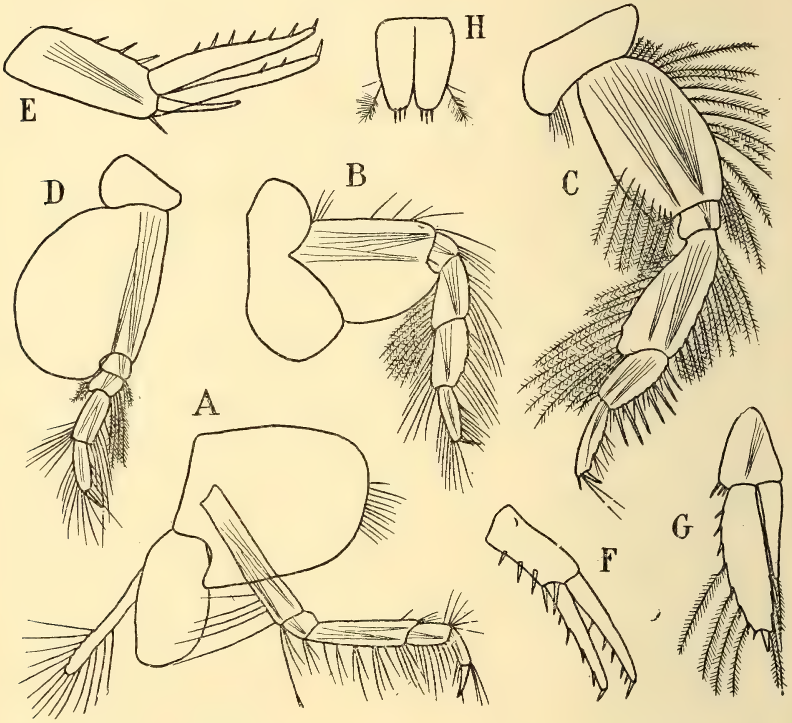


Fig. 6. — *Joubinella ciliata*.— A, B, C, D, péréiopodes des deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires ; E, F, G, uropodes des première, deuxième et troisième paires ; H, telson. (A,B,C,D × 12 ; E,F,G, H × 24).

Gnathopodes postérieurs (Fig. 5, H) plus courts et moins robustes que les gnathopodes antérieurs. Article basal étroit, aussi long que l'ensemble des quatre articles suivants. Carpe triangulaire. Propode à peu près semblable à celui des gnathopodes antérieurs, mais le bord postérieur ne présente pas de partie concave et forme un angle moins aigu avec le bord palmaire.

Péréiopodes des première et deuxième paires (Fig. 6, A) différant à peine de ceux des *Harpinia*. Article basal des péréiopodes de la troisième paire (Fig. 6, B) fortement dilaté ; articles suivants garnis de longues soies, celles du bord postérieur de l'article méral étant ciliées. Péréiopodes de la quatrième paire (Fig. 6, C) de beaucoup les plus longs et les plus robustes de tous. Article basal ovale allongé, article méral assez fortement dilaté en arrière, ces deux articles étant garnis de longues soies ciliées. Carpe assez large, portant une rangée de longues épines au bord antérieur. Article basal des péréiopodes de la cinquième paire (Fig. 6, D) fortement dilaté en arrière, un peu plus long que l'ensemble des articles suivants ; soies de l'article méral ciliées.

Branches des uropodes des deux premières paires (Fig. 6, E et F) d'égale taille, plus longues que le pédoncule. Branche externe des propodes de la dernière paire (Fig. 6, G) largement lancéolée, portant une rangée d'épines au bord externe et, sur ses deux bords, de longues soies ciliées. Branche interne étroitement lancéolée, atteignant à peu près les deux tiers de la longueur de la branche externe et portant, à son extrémité, une longue soie ciliée. Telson (Fig. 6, H) plus long que large, presque entièrement fendu, chacun des lobes portant trois épines distales et une grosse soie ciliée marginale, accompagnée d'une petite soie simple.

J'ai grand plaisir à dédier ce nouveau genre à M. le professeur Joubin, qui accompagnait S. A. S. le Prince de Monaco pendant la campagne de 1904 au cours de laquelle l'exemplaire décrit ci-dessus a été recueilli.

LEUCOTHOIDÆ

Leucothoe rostrata, nov. sp.

Stn. 702, 19-20 juillet 1896. Parages des Açores (lat. 39° 21' 20" N. ; longit. 31° 05' 53" W.) [1], tramail, 1360 mètres. Un exemplaire. — Stn. 738, 7 août 1896. Parages des Açores (lat. 37° 40' N.; longit. 26° 26' 15" W.), chalut, 1919 mètres. Un exemplaire.

---

[1] Du méridien de Greenwich, comme pour la station suivante.

Femelle. — Longueur du corps 3 millimètres 1/2. Tête (Fig. 7, B) armée d'un rostre long, aigu, peu courbé, atteignant les trois quarts de la longueur du premier article du pédoncule des antennes supérieures; lobes latéraux arrondis. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome (Fig. 7, A) prolongé, aigu.

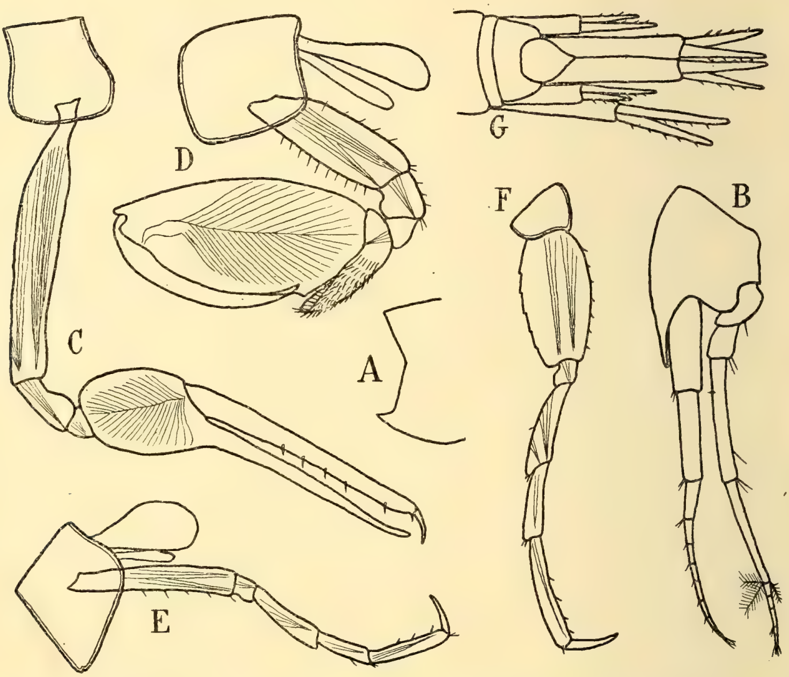


Fig. 7. — *Leucothoe rostrata.* — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome; B, tête et antennes; C, gnathopode antérieur; D, gnathopode postérieur; E, péréiopode de la deuxième paire; F, péréiopode de la dernière paire; G, urosome et ses appendices. (Toutes les figures × 32).

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 7, B) aussi longues que l'ensemble de la tête et des trois premiers segments du mésosome. Premier et deuxième articles du pédoncule d'égale longueur. Flagellum aussi long que l'ensemble des deux premiers articles du pédoncule, 7-articulé. Antennes inférieures (Fig. 7, B) un peu plus longues que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule à peine plus court que l'article précédent et portant, à son extrémité, trois grosses soies ciliées. Flagellum beaucoup plus court que le dernier article du pédoncule, 5-articulé.

Gnathopodes antérieurs (Fig. 7, C) extrêmement allongés, atteignant les quatre cinquièmes de la longueur du corps. Article basal grêle, rétréci à sa base. Carpe beaucoup plus long que l'article basal, présentant un prolongement étroit, glabre, presque droit. Propode grêle, à peine plus large que le prolongement du carpe, portant quelques épines au bord postérieur. Dactyle très petit, légèrement courbé. Carpe des gnathopodes postérieurs (Fig. 7, D) garni de nombreuses petites épines. Propode ovale, bord antérieur légèrement prolongé au-dessus de la base du dactyle, bord palmaire lisse, séparé du bord postérieur par une petite dent. Dactyle aussi long que le bord palmaire, avec lequel son extrémité peut se croiser.

Péréiopodes (Fig 7, E et F) extrêmement grêles. Article basal des péréiopodes des trois dernières paires étroitement ovale, dactyle assez allongé, atteignant la moitié de la longueur du propode.

Uropodes de la dernière paire (Fig. 7, G) très allongés, branches atteignant un peu plus de la moitié de la longueur du pédoncule. Telson petit, cordiforme, un peu plus long que large.

* * *

N° 118 30 Mai 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU GENRE DE PROSOBRANCHES PARASITE SUR CERTAINS ÉCHINIDES. (*PELSENEERIA* nov. gen.).

Par

R. Kœhler
Professeur de Zoologie à l'Université de Lyon

C. Vaney
Maître de conférences de Zoologie à l'Université de Lyon

MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 118. — 30 Mai 1908.

Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Échinides.

(*Pelseneeria* nov. gen.)

par

R. KŒHLER
Professeur de Zoologie à l'Université de Lyon

C. VANEY
Maître de conférences de Zoologie à l'Université de Lyon

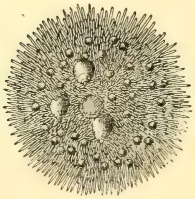
L'étude des Gastéropodes parasites des Echinodermes est d'autant plus intéressante qu'elle permet de suivre toute une série de transformations provoquées par le parasitisme. Certaines formes ectoparasites, comme les *Eulima*, les *Mucronalia* et les *Stylifer*, sont peu modifiées et présentent une coquille à spire bien marquée ; d'autres genres endoparasites, comme les *Entoconcha*, les *Enteroxenos* et les *Entocolax*, ont l'aspect vermiforme et ont subi une régression très profonde. Entre ces deux séries se place le curieux *Gasterosiphon (Entosiphon) deimatis* Kœhler et Vaney (1) qui, tout en étant profondément enfoncé dans son hôte, reste en relation avec l'extérieur par un siphon, prolongement de son pseudopallium ; sa région viscérale est encore tordue en un certain nombre de tours de spire.

---

(1) *Revue suisse de Zoologie,* T. XI, 1903 et *Holothuries de mer profonde recueillies par l'* « Investigator », Calcutta 1905, p. 56.

Les Gastéropodes qui font l'objet de ce travail appartiennent aux formes ectoparasites et se rangent à côté des genres *Mucronalia* et *Stylifer*. Nous les avons rencontrés sur deux espèces d'Échinides provenant des dragages de la *Princesse-Alice* : l'*Echinus affinis* Mortensen et le *Genocidaris maculata* (Agassiz). Les Oursins parasités (Fig. 1 et Fig. 2) portent, entre leurs piquants et sur leur face dorsale, des Gastéropodes adultes dont le nombre varie de 1 à 4, et des pontes en général très nombreuses dont chacune forme une masse isolée et sphérique. Les individus parasités sont d'ailleurs peu nombreux. Les Gastéropodes ne sont pas simplement accolés à l'Oursin ; leur trompe est enfoncée dans le tissu dermique de leur hôte et par suite ils doivent être considérés comme de véritables ectoparasites. Toutefois leur fixation est très faible, et il suffit d'une légère traction pour détacher les individus.

1



2

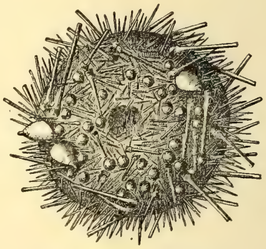


Fig. 1. — *Genocidaris maculata* avec trois *Pelseneeria minor* et plusieurs pontes. Grossissement = 3.

Fig. 2. — *Echinus affinis*, face dorsale du test avec quatre *Pelseneeria profunda* et plusieurs pontes. Grandeur naturelle.

Les parasites appartiennent à un même genre qui est nouveau et auquel nous donnons le nom de *Pelseneeria*, en l'honneur du savant belge dont les brillantes recherches sur les Mollusques sont très connues et qui a eu l'amabilité de nous fournir d'utiles renseignements pour l'étude de nos Gastéropodes.

Nos parasites constituent trois espèces distinctes dont deux ont été trouvées sur l'*Echinus affinis* et la troisième sur le *Genocidaris maculata*.

Nous établirons d'abord les caractères du genre, puis ceux de chacune des trois espèces et nous nous occuperons ensuite de l'organisation qui présente plusieurs particularités dignes d'intérêt.

Pelseneeria, nov. gen.

Ce genre est voisin du genre *Mucronalia*, et, comme dans celui-ci, l'animal est pourvu d'une coquille porcelanée à spire peu élevée. Les trois derniers tours sont bien développés mais c'est à beaucoup près le dernier qui atteint le plus grand développement et il constitue à lui seul la plus grande partie de la coquille.

Le péristome est recouvert par une collerette pseudopalléale ciliée, à bords irréguliers et déchiquetés, au centre de laquelle font saillie une trompe massive et un pied peu développé mais présentant en avant un « mentun » muni d'une glande suprapédieuse et d'un canal cilié.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

1° *Pelseneeria profunda*, nov. sp. (Fig. 2 et Fig. 3).

Cette espèce est fixée sur l'*Echinus affinis* et nous l'avons rencontrée sur des Oursins provenant des stations suivantes :

Stn. 858 (profondeur 1482 mètres). Açores.
Stn. 863 (profondeur 1940 mètres). Açores.

La coquille est blanche, porcelanée, munie d'un mucron jaune corné. La hauteur totale de la coquille est de $4^{mm}5$ et sa plus grande largeur atteint $2^{mm}8$. La spire est basse et elle est surtout formée par les trois derniers tours. Le dernier tour est prépondérant et occupe à lui seul les 5/8 de la hauteur totale ; l'avant dernier tour est près de quatre fois plus petit et n'occupe guère que le 1/6 de la hauteur ; quant au tour qui le précède, il est deux fois moins haut et il est surmonté d'un petit mucron conique (Fig. 6), ayant 0mm 5 de hauteur et formé de quatre tours de spire.

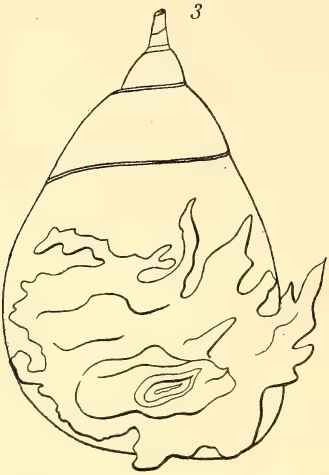


Fig. 3. — *Pelseneeria profunda*. Grossissement = 12.

La plupart des échantillons sont en mauvais état ; leur mucron est brisé et le reste de la coquille, qui est fort mince, est réduit en fragments. Cette partie porcelanée présente de faibles stries longitudinales et offre un petit méplat suivant la ligne de suture.

Nous avons trouvé la *P. profunda* sur onze *Echinus affinis* seulement parmi quelques centaines d'Oursins recueillis.

2° *Pelseneeria media*, nov. sp. (Fig. 4).

Cette espèce vit fixée sur un *Echinus affinis* de la Stn. 1331 ; profondeur 1085 mètres. Elle est en général bien conservée. La coquille est plutôt grisâtre et son mucron est jaunâtre ; sa hauteur totale est de 2mm 4 et sa plus grande largeur atteint 1mm 8. Le dernier tour est très prépondérant, très ventru et il occupe à lui seul les 7/8 de la coquille ; les deux tours qui lui sont superposés sont très surbaissés surtout celui qui supporte le mucron. Les dimensions de la coquille et la forme de ses derniers tours séparent

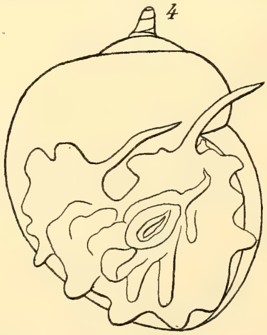


Fig. 4. — *Pelseneeria media* nov. sp. Grossissem^t = 20.

nettement cette espèce de la précédente. Le mucron est moins élancé que dans la *P. profunda* et mesure 0^{mm} 2 de hauteur.

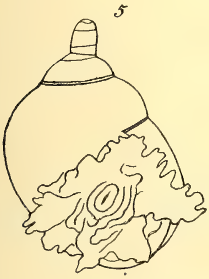
Un seul *Echinus* portait des parasites; quatre Gastéropodes isolés ont, de plus, été trouvés au fond du bocal renfermant les Oursins. (Açores).

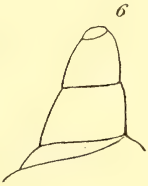
3° Pelseneeria minor, nov. sp. (Fig. 1 et Fig. 5).

Cette espèce vit sur le *Genocidaris maculata* provenant de la Stn. 2034: profondeur 185 mètres. Banc de Seine.

Elle est aussi en général très bien conservée.

La coquille est blanche avec un mucron jaunâtre; elle mesure 1^{mm} 5 de hauteur et sa plus grande largeur est de 1 millimètre. Son mucron (Fig.7) est très développé et il est presque cylindrique; il mesure 0^{mm} 2 de hauteur et 0^{mm} 1 de diamètre. Le tour qui lui fait suite est très petit; le dernier tour est ovale et très développé: il occupe les 5/6 de la hauteur totale.





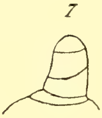


Fig. 5. — *Pelseneeria minor* nov. sp. Grossissement = 24.
Fig. 6. — Mucron de *Pelseneeria profunda*. Grossissement = 34.
Fig. 7. — Mucron de *Pelseneeria minor*. Grossissement = 45.

Trois *Genocidaris* seulement nous ont présenté des parasites, deux en portaient chacun trois.

ETUDE ANATOMIQUE DU GENRE *PELSENEERIA*

Nous avons indiqué plus haut, dans la caractéristique du genre, les caractères de la collerette pseudopalléale. Cette dernière est profondément lobée et déchiquetée et ses expansions s'étalent autour du péristome de la coquille, le recouvrant même complètement (Fig.3,4 et 5,*col*). Suivant les échantillons observés, la périphérie de la collerette paraît plus ou moins finement découpée : chez certains individus les découpures sont nettes et bien séparées les unes des autres et quelques-unes d'entre elles simulent des tentacules ; chez d'autres, par suite probablement de l'état de contraction de l'animal, la collerette ne semble constituer qu'un simple bourrelet à contours irréguliers. En certains points (Fig. 8), le plissement de la collerette donne naissance à de véritables gouttières ou siphons servant probablement à la circulation de l'eau dans la région péribuccale. Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable que la collerette est revêtue, au moins en certaines régions, par un épithélium cilié. L'état de conservation des échantillons ne nous a pas permis de voir la répartition des cils, mais ceux-ci se montrent très abondants le long de ces gouttières. Sous cet épithélium à une seule couche de cellules, se trouve une couche dermique très dense formée par un tissu conjonctif à cellules étoilées dans lequel on remarque un réseau assez compact de fibres musculaires.

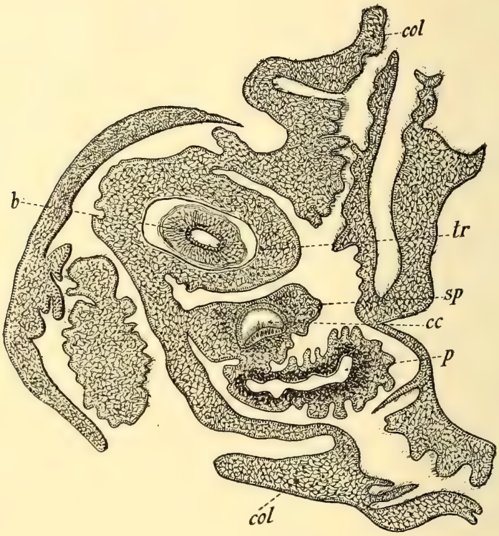


Fig. 8. — *Pelseneeria profunda.* Coupe horizontale dans la région antérieure. Grossissement = 42

L'examen d'une série de coupes transversales pratiquées à différentes hauteurs dans la région péribuccale montre que la collerette semble prendre naissance sur la base d'insertion de de la trompe (Fig. 8) ; elle se rattache en certains points au bord du manteau et au pied. La collerette est donc comparable au pseudopallium des *Stylifer* et du *Gasterosiphon*, et, si l'on en juge par son insertion et par sa musculature, on peut dire qu'elle provient, elle aussi, d'une expansion de la base de la trompe.

Au centre de la collerette (Fig. 8, *tr*), se montre la trompe qui fait une légère saillie : elle apparaît (Fig. 9, *tr*) comme un tronc de cône très surbaissé dont la grande base, qui est libre, présente en son centre l'ouverture buccale. Elle est recouverte d'un épithélium cylindrique, très élevé sur la grande base, mais dont la hauteur va progressivement en diminuant sur les côtés. Sous cet épithélium, se trouve un tissu conjonctif très dense parcouru par de nombreuses fibres musculaires dont nous étudierons la disposition en décrivant l'appareil digestif.

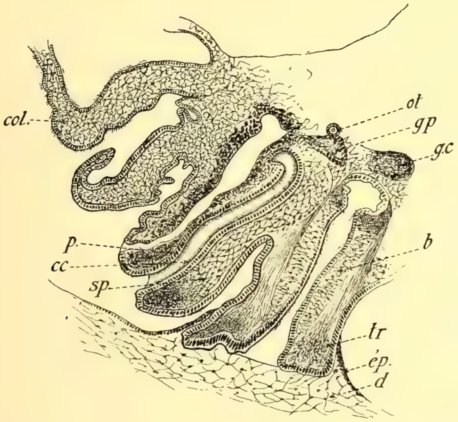


Fig. 9. — *Pelseneeria profunda*. Coupe longitudinale de la région antérieure montrant les rapports avec l'hôte. Grossissement = 42.

En arrière de la trompe, nous distinguons le pied relativement peu développé. Il se compose de deux parties : une antérieure formant le « mentum » (Fig. 9, *sp*). et une postérieure à contours très irréguliers et renfermant la glande pédieuse (*p*). Le « mentum » est pourvu en son centre d'un canal cilié (*cc*) dont l'extrémité profonde terminée en cœcum est légèrement recourbée. Le revêtement épithélial de ce canal est formé d'une seule couche de cellules ciliées qui sont très allongées dans la région postérieure et dont les cils sont bien développés (Fig. 8, *cc*). Sous cet épithélium, se trouvent de grandes cellules à nombreuses vacuoles dont les travées ne sont pas bien marquées en raison du peu d'affinités qu'elles offrent pour les matières colorantes (Fig. 9, *sp*) ; seuls les contours de ces cellules et quelques travées protoplasmiques qui en partent prennent fortement l'hématéine. C'est contre ces parties teintées que sont appliqués les noyaux : ils sont très contractés, à contours irréguliers et ils renferment des masses de chromatine à limites peu accentuées. Vers l'ouverture du canal cilié, les vacuoles des cellules sont remplies de granulations, qui, sur nos coupes, sont restées colorées en jaune par l'acide picrique ; les noyaux de ces cellules sont fortement gonflés et présentent des nucléoles très nets.

Quelle est la nature de ces éléments ? La présence d'un gros cordon nerveux contournant la partie supérieure de tout ce tissu et un examen superficiel des éléments pouvaient faire croire à un organe sensoriel. C'est à une semblable interprétation qu'avait été amené Sochaczewer (1) lorsqu'il considérait la glande pédieuse des Pulmonés Stylommatophores comme organe olfactif, tandis que les travaux plus récents de Brock et d'André (2) lui assignent un rôle nettement glandulaire. Chez les *Pelseneeria*, la présence de nombreuses granulations dans les éléments avoisinant l'ouverture du canal, l'apparence vacuolaire des cellules profondes et peu colorables et les différentes modifications observées dans les noyaux, montrent que la plus grande partie du « mentum » est constitué par des éléments glandulaires. N'y aurait-il pas là l'équivalent d'une glande suprapédieuse dont la sécrétion différerait de celle de la glande pédieuse proprement dite ?

---

(1) *Das Riechorgan der Landpulmonaten*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXV, 1881, p. 30.

(2) *Recherches sur la glande pédieuse des Pulmonés*. Rev. suisse de Zoologie, T. 2, 1894.

La glande pédieuse proprement dite (Fig. 8 et 9, *p*) est formée d'acini glandulaires très développés, dont les éléments se colorent très fortement sur les coupes en bleu violacé par l'hématéine. Le mucus qu'elle sécrète a beaucoup d'affinité pour ce colorant. Les éléments glandulaires sont plongés dans un tissu dermique très dense.

En avant de la trompe (Fig. 10), se trouve le manteau (*m*) limitant une cavité palléale dont les bords libres s'appliquent contre la collerette. La face interne du manteau porte une dizaine de lamelles branchiales (*br*) plus ou moins plissées et contournées. Chacune de ces lamelles est revêtue par un épithélium cilié dont les cils sont très grands ; la région médiane de chaque lamelle est parcourue par un sinus sanguin qu'entoure une mince couche de fibres conjonctives et musculaires ; ces sinus sanguins sont traversés de distance en distance par quelques travées conjonctives. En arrière de l'ensemble formé par

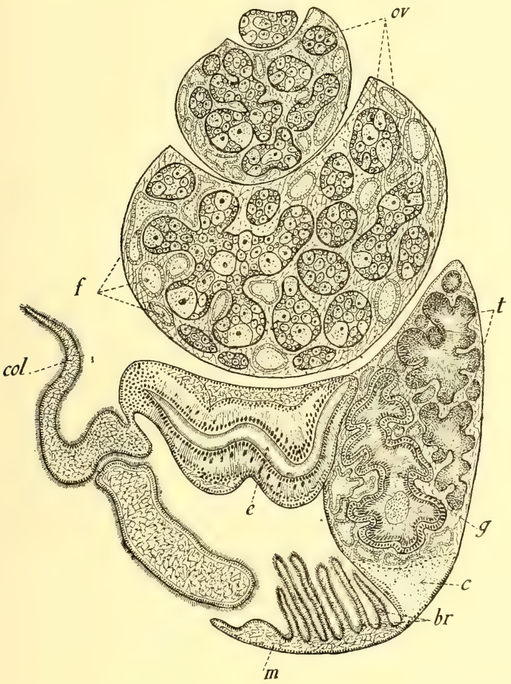


Fig. 10. — Coupe longitudinale d'une *Pelseneeria profunda*
Grossissement = 20

les lamelles branchiales, se trouve un vaste sinus sanguin (Fig. 10, *c*) dont les parois très minces paraissent parcourues par un réseau lâche de fibres musculaires ; de plus, quelques fibres musculaires, s'étendant d'une paroi à l'autre en traversant le sinus, doivent en faciliter la contraction. Ce sinus peut être considéré comme un cœur. On retrouve quelques traces de sinus sanguins dans le dernier tour de spire du tortillon, vers la région testiculaire.

Les autres organes internes comprennent le tube digestif localisé dans la partie inférieure du dernier tour de spire ; seul, le foie s'étend dans tout le tortillon et il forme la majeure partie des premiers tours de la région viscérale. Entre les lobules du foie, on remarque les acini de la glande hermaphrodite, dont les deux parties restent bien distinctes : les acini femelles sont répartis dans les premiers tours, tandis que les acini mâles sont disposés au sommet du dernier tour.

APPAREIL DIGESTIF. — Cet appareil comprend le tube digestif et le foie.

Le tube digestif présente à considérer quatre régions : le bulbe buccal enfermé dans la trompe, l'œsophage, l'estomac et le rectum.

Le bulbe buccal (Fig. 8 et 9, *b*) débute par un canal limité par un épithélium assez élevé, non cilié, simple continuation du canal de la base de la trompe ; mais à une petite distance de l'ouverture buccale, l'épithélium est plus aplati et il devient cilié. Cet épithélium est doublé par une forte musculature composée de fibres transversales entrelacées et d'une gaine externe de fibres musculaires longitudinales. Les fibres transversales forment un réseau assez lâche, pointillé par les noyaux des cellules ; par leur contraction, les fibres permettent l'agrandissement de la lumière du bulbe. Les fibres musculaires longitudinales viennent s'épanouir en pinceau et se fixer à la base de la trompe : elles opèrent la contraction de la trompe et en même temps la fermeture de son canal.

Le bulbe buccal présente, à sa partie supérieure, une sorte de sphincter qui le sépare de l'œsophage. Celui-ci débute par une partie renflée dont la paroi est constituée par des cellules assez grosses et probablement ciliées ; il se continue par un tube étroit, à épithélium cilié doublé de minces couches musculaires. L'œsophage, après avoir traversé les masses nerveuses ganglionnaires débouche dans l'estomac, (Fig. 10, *e*) vaste poche à parois très épaisses. En certaines régions, cette paroi est formée par des cellules épithéliales hautes et ciliées, dont les noyaux sont généralement placés vers la périphérie ; à leur base, se trouvent des assises de petits éléments conjonctifs et musculaires. L'estomac est localisé dans la partie terminale du dernier tour de la région viscérale ; il se prolonge sur un de ses côtés par un rectum très court s'ouvrant à l'extérieur par l'anus. Dans l'estomac viennent déboucher plusieurs canaux qui se continuent avec les lobes du foie. Ce dernier forme une masse importante dont les différentes parties se répandent dans toute la région du tortillon. Ses différents lobes (Fig. 10, *f*), s'intercalent entre les acini de la glande génitale sous forme de vésicules à parois peu épaisses, formées de cellules à contours mal définis, offrant un protoplasme vacuolaire et un noyau basilaire. Sur les coupes, on distingue facilement les tubes hépatiques des acini des glandes génitales par la structure alvéolaire de leurs cellules et leur moins grande affinité pour les matières colorantes.

Système nerveux. — Le système nerveux est très condensé : les trois paires de ganglions se réunissent en un véritable collier autour de l'œsophage et sont peu éloignées les unes de l'autre. Les ganglions cérébroïdes (Fig. 9, *gc*) émettent une paire de nerfs dans la trompe ; les ganglions palléaux présentent des ganglions viscéraux peu distincts et ils envoient des nerfs dans la région du manteau ; enfin de chacun des ganglions pédieux (Fig. 9, *gp*) part un nerf longeant la partie dorsale du tissu glandulaire du « mentum » et allant à la glande pédieuse.

Au-dessus de chaque ganglion pédieux se trouve un otocyste (Fig. 9, *ot*) ne renfermant qu'un otolithe. Cet otocyste n'atteint que 15 à 20 μ de diamètre : il est limité par un épithélium aplati doublé de tissu conjonctif lamelleux. Ces otocystes sont les seuls organes des sens ; nous n'avons observé ni yeux, ni tentacules véritables.

Appareil génital. — La glande génitale s'étend dans presque tout le tortillon, depuis le sommet du dernier tour jusqu'au premier tour. Elle présente deux sortes d'acini bien séparés : les acini mâles ou testiculaires (Fig. 10, *t*) situés à sa base et les acini femelles ou ovariens (Fig. 10, *ov*) situés au-dessus et occupant la majeure partie du tortillon. La partie commune des acini sert de conduit évacuateur des produits génitaux ; celui-ci se continue en un canal très légèrement contourné, à parois constituées par une seule couche de cellules basses et ciliées, doublée d'éléments musculaires et conjonctifs dont l'épaisseur varie d'une région à l'autre (Fig. 10, *g*). Les acini mâles renferment de nombreux éléments à divers degrés d'évolution ; leur cavité est bourrée de spermatozoïdes dont la tête a la forme d'un court bâtonnet et porte à l'une de ses extrémités un assez long flagellum. Dans le conduit génital, ces spermatozoïdes qui sont en très grand nombre, ont leur tête placée entre les cils de l'épithélium pariétal. Les acini femelles sont limités par une seule couche de cellules dont quelques-unes, très petites, offrent un noyau très développé et se colorent fortement en violet par l'hématéine, tandis que d'autres éléments, beaucoup plus gros et riches en granulations vitellines, possèdent un noyau à contours irréguliers ; ces éléments se séparent des autres cellules et donnent les ovules. On suit très bien la transformation en ovules des éléments plus jeunes. Les ovules mûrs cheminent dans le conduit génital commun aux acini femelles et arrivent aux acini testiculaires qui sont remplis d'éléments complètement développés. Sur les exemplaires que nous avons étudiés, les produits mâles et femelles se trouvent en même temps à l'état de maturité ; l'hermaphoditisme est donc simultané et par suite il peut y avoir autofécondation. C'est donc un nouvel exemple d'hermaphroditisme effectif avec autogamie : nous devons le rapprocher de celui que nous avons signalé chez le *Gasterosiphon deimatis*.

Toutes les *Pelseneeria* que nous avons examinées étaient en pleine maturité sexuelle, et la présence de nombreuses pontes sur des Oursins ne possédant que deux ou trois Gastéropodes adultes, semble indiquer que ces Mollusques ont une vie très sédentaire sur leur hôte. Les pontes sont en général très nombreuses (Fig. 1 et 2) : on en trouve une cinquantaine sur certains Oursins.

Chaque ponte est sphérique et renferme une cinquantaine d'œufs en voie de segmentation. Les pontes des *P. profunda* et *P. media* sont jaunes ou rougeâtres et ont 1^{mm}3 de diamètre ; celles de *P. minor* sont plus transparentes et ont à peine 1 millimètre de diamètre.

L'ensemble de la ponte est entouré par une membrane fixée à l'un de ses pôles aux piquants de l'hôte. Cette enveloppe commune se colore fortement en violet par l'hématéine. Il est difficile d'expliquer son origine car le canal génital ne nous a offert aucune glande coquillière. Les œufs ne sont entourés que par une mince membrane vitelline tandis que chez le *Gasterosiphon*, où les œufs sont pondus isolément, cette membrane est plus épaisse.

Nous n'avons fait que quelques observations sommaires sur le développement. Toutefois nous avons vu que, lors de la segmentation, des noyaux filles se portent à la périphérie, s'y multiplient et forment un ectoderme enveloppant la masse vitelline par épibolie.

La ponte des *Pelseneeria* est comparable à celle que Jeffreys (1) a signalée chez le *Stylifer Turtoni*. L'*Echinus dröbrachiensis* O. F. Müller, sur lequel vit ce Mollusque, était couvert de nombreux amas d'œufs. Dans un de ces amas, on a pu compter une centaine d'œufs libres. M. Pelseneer a trouvé une semblable ponte chez une Pyramidellidée commensale d'un Lamellibranche.

Rapports du parasite avec l'hôte.— Quoique les *Pelseneeria* se détachent assez facilement des Oursins sur lesquels ils sont fixés, nous avons cependant pu couper quelques individus avec le fragment de test sur lequel ils étaient fixés. Dans ces préparations on constate que la base de la trompe (Fig. 9 *tr*) est plongée en plein tissu dermique *(d)* de l'hôte, dont le derme est facilement reconnaissable à ses travées conjonctives ponctuées de noyaux. Il est impossible de trouver contre cette partie inférieure de la trompe la moindre trace de l'épithélium externe de l'Oursin. Sur les côtés de la trompe, on voit l'épithélium *(ép)* se relever et venir s'appliquer étroitement contre l'épithélium de la trompe du parasite, à une certaine distance de la base. Cette trompe est donc bien enfoncée dans le derme, et, lors de sa pénétration elle a amené la disparition de l'épiderme et d'une partie du derme. Dans ces conditions il est facile de comprendre comment s'établit la nutrition du parasite : la bouche s'ouvrant dans les mailles du derme, le Gastéropode aspire le liquide qui remplit ces mailles grâce à la contraction des muscles transversaux du bulbe buccal. Ce parasitisme est très faible et n'amène, à ce qu'il semble, aucune réaction de la part de l'hôte.

---

(1) *Remarks on Stilifer, a genus of quasiparasitic Mollusks; with Particulars of the European Species, S. Turtoni.* Annals and Magazine of Nat. History ; Vol. XIV, 3e S., p. 321.

RAPPORTS ET RELATIONS DU GENRE *PELSENEERIA*

Le genre *Pelseneeria* appartient incontestablement aux Eulimidées, et, parmi les genres que renferme cette famille, il rappelle surtout le genre *Mucronalia* par son parasitisme et par la présence d'une coquille offrant plusieurs tours de spire et munie à son sommet d'un petit mucron. Mais d'après les caractères que nous avons indiqués dans les pages précédentes, on a pu se convaincre que nos parasites ne pouvaient pas être rangés dans le genre *Mucronalia* et devaient constituer un genre nouveau. En effet, le genre *Mucronalia* a presque toujours un opercule placé sur un pied réduit qui renferme une glande pédieuse mais sans aucune trace de glande suprapédieuse ; il possède des yeux et des tentacules et l'animal est fixé dans les tissus de l'Echinoderme par une longue trompe. La coquille n'est pas recouverte par un pseudopallium et son sommet n'offre pas ce mucron si caractéristique que nous voyons dans le genre *Pelseneeria* ; enfin la collerette pseudopalléale de ce genre n'existe pas chez les *Mucronalia* ; en revanche, les *Pelseneeria* ne possèdent ni opercule, ni organes visuels. Les espèces du genre *Pelseneeria* sont hermaphrodites tandis que les auteurs admettent que les *Mucronalia* sont unisexués ; toutefois de nouvelles recherches sur ce point nous paraissent nécessaires, car certains dessins publiés par Kükenthal semblent rappeler la structure d'acini testiculaires.

La présence d'un pseudopallium, ou plutôt d'une collerette pseudopalléale, rapproche le genre *Pelseneeria* du genre *Stylifer* qui a, comme lui, un pied rudimentaire dépourvu d'opercule. Mais notre genre ne possède qu'une collerette à bords peu infléchis sur la coquille, tandis que chez les *Stylifer*, le pseudopallium recouvre presque complètement la coquille, ne laissant à nu que le sommet. De plus, le pied renferme une glande pédieuse et une glande suprapédieuse qui font défaut chez les *Stylifer*. Si les tentacules peuvent manquer chez les *Stylifer*, tout comme chez les *Pelseneeria*, il existe toujours chez eux des organes visuels ; leur trompe est très développée et offre une structure différente de celle des *Pelseneeria* ; enfin, d'après Jeffreys et Kükenthal, les *Stylifer* sont toujours unisexués.

Le genre *Eulima* est caractérisé par sa coquille turriculée et par l'absence de toute expansion pseudopalléale ; d'après Fischer, il présenterait un « mentum » tout comme les *Pelseneeria.* On retrouve ce même « mentum » dans la famille des *Pyramidellidées*, mais les représentants de cette famille ont une coquille hétérostrophique tout à fait caractéristique.

Nous rappelerons pour mémoire que la famille des Eulimidées renferme encore le genre *Gasterosiphon.* Celui-ci est très éloigné du genre *Pelseneeria.* Il offre, à la vérité, une véritable coquille, mais il ne possède ni pied, ni anus, ni branchies. Le seul caractère commun entre ces deux genres est l'hermaphroditisme simultané ; mais il est curieux de constater que le système nerveux des *Pelseneeria* est plus condensé que celui du *Gasterosiphon* qui possède encore la chaîne viscérale tordue des Streptoneures, bien que son organisation générale soit beaucoup plus dégradée.

⁂

Quelle place y a-t-il lieu d'attribuer au genre *Pelseneeria* dans la famille des *Eulimidées* ?

Dans notre travail précédent sur le *Gasterosiphon (Entosiphon) deimatis*, nous avions établi que les trois genres *Mucronalia*, *Stylifer* et *Gasterosiphon* formaient une série dans laquelle l'adaptation au parasitisme se montrait de plus en plus marquée.

Nous ne croyons pas que notre genre *Pelseneeria* puisse s'intercaler dans cette série. En effet, il n'y a pas concordance parfaite dans les modifications de ses différents organes et celles que l'on observe dans les trois types précédents ; suivant l'organe que l'on envisage, le genre *Pelseneeria* se trouve plus ou moins voisin de l'un ou de l'autre des termes du groupement précédent.

En se basant sur la présence et le plus ou moins grand développement du pseudopallium, on pourrait établir la série :

Mucronalia — *Pelseneeria* — *Stylifer* — *Gasterosiphon.*

Si nous considérons la présence de l'opercule et la régression du pied, la série devient :

$$\textit{Mucronalia} - \left\{ \begin{array}{l} \textit{Pelseneeria} \\ \textit{Stylifer} \end{array} \right\} - \textit{Gasterosiphon.}$$

Toutefois il faut remarquer que grâce à la présence d'un mentum et d'une glande suprapédieuse, le pied offre une structure particulière dans le genre *Pelseneeria.*

D'après la régression des organes des sens, les genres devraient être disposés de la manière suivante :

$$\textit{Mucronalia} — \textit{Stylifer} — \left\{ \begin{array}{l} \textit{Gasterosiphon.} \\ \textit{Pelseneeria.} \end{array} \right.$$

qui devient, si l'on prend comme base la condensation du système nerveux,

Stylifer — Gasterosiphon — Pelseneeria.

série dans laquelle on ne peut faire entrer le genre *Mucronalia* dont le système nerveux est insuffisamment connu.

D'après les données actuelles, les genres *Gasterosiphon* et *Pelseneeria* ont seuls, dans cette série, un hermaphroditisme effectif autogame, puisque leurs spermatozoïdes et leurs ovules sont mûrs en même temps. Leurs glandes génitales présentent deux régions distinctes : les acini femelles occupent presque tout le tortillon alors que les acini mâles, beaucoup moins nombreux, sont à la base de la région viscérale. Dans le genre *Pelseneeria*, les acini mâles et femelles sont simplement superposés et ne possèdent qu'un seul canal évacuateur. Chez le *Gasterosiphon*, les glandes mâle et femelle sont bien séparées et possèdent chacune un canal évacuateur ; ces deux conduits se réunissent à leur extrémité en un canal commun dans lequel des glandes coquillières déversent leurs produits de sécrétion. Ces deux genres marquent deux stades de l'hermaphroditisme simultané et celui des *Pelseneeria* est moins évolué que celui du *Gasterosiphon.* Pour certains organes, le genre *Pelseneeria* présente donc des modifications aussi importantes que le genre *Gasterosiphon*, alors que pour d'autres il se rapproche des *Mucronalia.* La présence d'un mentum et d'une glande suprapédieuse confirme que son évolution est indépendante de celles des *Mucronalia, Stylifer* et *Gasterosiphon.* Le genre *Pelseneeria* ne peut donc pas être rapproché plus spécialement de l'un des genres ci-dessus et il occupe une place à part dans la famille des *Eulimidées.*

* * *

N° 119 10 Juin 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT I^er^, PRINCE DE MONACO)

QUELQUES OBSERVATIONS SYSTÉMATIQUES SUR LA SOUS-FAMILLE DES *PENÆINÆ*, ALCOCK.

Par **E. L. Bouvier**

MONACO

Smithsonian Institution,
DEC 29 1908

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1o Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2o Supprimer autant que possible les abréviations.

3o Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4o Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5o Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6o Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7o Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8o Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 119. — 10 Juin 1908.

Quelques observations systématiques sur la sous-famille des *Penœinæ* Alcock.

Par **E.-L. BOUVIER**

On sait que la famille des *Penœinæ* se divise très naturellement en trois sous-familles : les *Aristeinæ* Alcock, les *Penœinæ* Alcock et les *Sicyoninæ* Ortmann. Ayant achevé l'étude des Pénéides qui se trouvaient dans les collections du *Travailleur*, du *Talisman*, du *Blake*, de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, je crois devoir donner, sur la deuxième de ces sous-familles, quelques observations systématiques destinées à mettre en évidence les subdivisions du groupe et à rectifier certaines erreurs que j'ai commises antérieurement dans mes études préliminaires sur les Pénéides abyssaux.

I. — CLASSIFICATION DES *PENÆINÆ*

CARACTÈRES. — Anneau ophthalmique dépourvu de pointes dans sa partie médiane, *mais presque toujours muni d'une écaille antéro-interne saillante sur l'article qui lui fait suite et qui porte les pédoncules oculaires. Une écaille antennulaire interne bien développée.* Des exopodites au moins sur l'une des deux paires de maxillipèdes postérieurs. *Des podobranchies seulement à la base* *des maxillipèdes de la deuxième paire.* Arthrobranchies toutes ou presque toutes en deux séries. Orifices sexuels coxaux dans les deux sexes.

Les caractères en *italique* ci-dessus sont les seuls généraux qui séparent les Pénéinés des Aristéinés. Pourtant, à première vue, on peut presque toujours distinguer les individus appartenant à l'une ou l'autre des deux sous-familles par le simple examen des fouets antennulaires ; chez les Aristéinés ces deux fouets sont longs ou l'inférieur au moins, le fouet supérieur étant alors très réduit ; chez les Pénéinés, ils sont le plus souvent de longueur médiocre ou très courts, le fouet inférieur, dans le premier cas, étant dilaté sur tout ou partie de son étendue.

Classification. — La sous-famille comprend deux séries : *Haliporæ* et *Funchaliæ* qui se caractérisent et se divisent en genres de la manière suivante :

1re Série, *Haliporæ.* — Le premier article du palpe mandibulaire est grand, parfois un peu plus court et moins large que le second, parfois aussi plus grand ; sillon cervical long et remontant jusque sur le dos. (Un exopodite sur chaque appendice thoracique, celui des maxillipèdes externes étant réduit, rarement nul ; ni épipodite, ni pleurobranchie à la base des pattes postérieures ; ordinairement, sinon toujours, un petit tubercule sur le bord supéro-interne des pédoncules oculaires).

A. — Les fouets antennulaires sont assez larges, l'inférieur étant dilaté sur une plus ou moins grande longueur à partir de sa base, mais non creusé en gouttière ; les fouets ne forment pas de canal par leur juxtaposition................ *Haliporus* Sp. Bate 1881 (emend.).

AA. — Fouets antennulaires creusés en gouttière sur leur face interne, et formant par leur réunion un conduit respitoire.

a. Fouet antennulaire inférieur progressivement atténué.................... *Parasolenocera* Wood-Mason 1891.

aa. Fouet antennulaire inférieur tronqué au sommet. *Solenocera* H. Lucas 1850.

2e Série, *Funchaliæ*. — Le premier article des palpes mandibulaires est réduit, beaucoup plus court et moins large que le second; sillon cervical incomplet ou nul.

I. — Toujours un exopodite sur les maxillipèdes de la 2e paire. Une seule arthrobranchie à la base des pattes IV (Groupe des *Penæus*).

1°. — Rostre armé de dents sur son bord supérieur seulement.

A. — Un épipodite sur les maxillipèdes externes, des pleurobranchies et des exopodites à la base de toutes les pattes. *Funchalia* J.-Y. Johnson 1867.

AA. — Pas d'épipodite sur les maxillipèdes externes.

- *a.* Pas de pleurobranchie à la base des pattes V ; pas d'épipodite sur les pattes IV et V.
  - *b.* Des exopodites sur toutes les pattes, sauf parfois sur les dernières........ *Penæopsis* A. Milne-Edwards 1881.
  - *bb.* Pas d'exopodite sur les pattes.................. *Parapenæus* Wood-Mason 1891.
- *aa.* Pas de pleurobranchie à la base des pattes IV et V; des exopodites à toutes les pattes.
  - *b.* Pas d'épipodite sur les pattes IV et V.
    - *c.* Les pattes IV et V de dimensions normales.
      - *d.* Fouets antennulaires bien plus longs que la carapace................ *Atypopenæus* Alcock 1905.
      - *dd.* Fouets antennulaires courts.................. *Trachypenæus* Alcock 1901.
    - *cc.* Les pattes IV et V très longues et fort grêles..... *Xiphopenæus* S.-I.-Smith 1869.
  - *bb.* Pas d'épipodite, au moins sur les pattes III, IV et V................ *Parapenæopsis* Wood-Mason 1891.

2°. Rostre armé de dents sur les deux bords ; (des pleurobranchies à la base de toutes les pattes ; des exopodites sur tous les appendices thoraciques, sauf parfois les derniers ; des épipodites sur tous également, sauf sur les pattes IV et V ; fouets antennulaires courts).

A. — Pattes de la 1re paire, courtes dans les deux sexes..	*Penæus* Fabr. 1790.
AA. — Pattes de la 1re paire, dans le mâle, bien plus fortes et bien plus longues que celles de la 2e paire	*Heteropenæus* de Man 1896.
II. — Pas d'exopodite sur les maxillipèdes de la 2e paire ; rostre inférieurement inerme ; ni exopodite, ni épipodite sur les pattes IV et V ; pas de pleurobranchie à la base des pattes V ; 2 arthrobranchies, dont l'une rudimentaire, à la base des pattes IV..........................	*Artemesia* Sp. Bate 1888.

Les caractères utilisés pour ce tableau ont été mis en évidence par M. Alcock (**1901**), auquel on doit, à coup sûr, les meilleures études sur la systématique des Pénéides. Les deux séries sont déjà très apparentes dans le travail de M. Alcock ; je me suis borné à les séparer plus complètement, à leur donner un nom, et à introduire dans la seconde les deux genres *Funchalia* et *Artemesia* que M. Alcock a laissés de côté dans ses recherches récentes (**1905, 1906**) sur les Pénéinés.

Affinités. — J'établirai plus tard que les Haliporés se rattachent étroitement aux Aristéinés du genre *Benthesicymus* et les Funchaliés à des formes primitives très voisines des *Haliporus*.

Les *Haliporus* sont les types primitifs de la première série et les *Funchalia* occupent la même place parmi la seconde. C'est pourquoi nous avons tiré de ces deux genres les noms des séries auxquelles ils servent de point de départ.

La série des Haliporés correspond exactement à la sous-famille des *Solenocerinæ* établie par Wood-Mason (**1891**, 275) ; la série des Funchaliés comprend les deux sous-familles *Penæina* et *Parapenæina* du même auteur (**1891**, 271). Par contre, la sous-famille des *Parapenæina* de M. Ortmann (**1901**, 119) correspond aux *Solenocerina* et aux *Parapenæina* de Wood-Mason, les deux auteurs ayant attribué la même extension à leur sous-famille des *Penæinæ*.

Les termes précédents ont donc reçu des significations assez diverses qui les rendent fort ambigus. Aussi les ai-je remplacés par deux autres, *Haliporés et Funchaliés*, tirés des genres les plus primitifs de chaque série.

II. — OBSERVATIONS SUR CERTAINS GENRES DE LA SOUS-FAMILLE

FUNCHALIA. — J'ai montré l'année dernière (**1907**, 951) que le Pénéide antérieurement désigné sous le non d'*Hemipenæopsis villosus* Bouvier (**1905**^{a}, 981) n'était rien autre que l'état immature de la *Funchalia Woodwardi* Johnson et que la *Grimaldiella Richardi* (**1905**^{a}, 981) en représentait le stade post-larvaire.

PENÆOPSIS. — Le genre *Penæopsis* fut établi par A. Milne-Edwards pour une forme nouvelle de Pénéides, le *P. serratus*, dont les types seront décrits dans mon mémoire sur les Pénéides du *Blake*. Cette désignation, à vrai dire, serait demeurée un « nomen nudum » si Spence Bate (**1881**, 182) ne l'avait signalée et introduite dans la science, sans doute après avoir examiné un représentant du type nouveau. Sp. Bate caractérise le genre *Penæopsis* par une formule des plus concises : « Comme *Penæus*, écrit-il, mais avec les fouets des antennes de la première paire plus longs que la carapace et cylindriques » ; il observe d'ailleurs que le genre ainsi défini doit passer aux *Penæus* par des transitions graduelles et que « sans autre caractère distinctif, on ne peut que provisoirement l'accepter ».

Or il se trouve que les Pénéides appartenant au type générique du *P. serratus* se distinguent des *Penæus* et des autres représentants du groupe, non seulement par la longueur de leurs fouets antennulaires, mais par tout un ensemble de caractères importants dont le tableau de la p. 3 donne une idée fort exacte. Ces Pénéides constituent un genre très riche, le plus riche de toute la famille ; il comprend aujourd'hui près de 40 espèces et s'accroît chaque jour de formes nouvelles, parce que ses représentants habitent pour la plupart les régions sublittorales et se trouvent ainsi dans les conditions d'habitat les plus variées. Faute de connaître suffisamment le *Penæopsis serratus*, on adopte pour ces formes le terme générique de *Metapenæus* qui fut caractérisé et introduit par Wood-Mason en 1891 (**1891**, 271), mais aujourd'hui que le type d'Alphonse Milne-Edwards est bien connu, il n'y a aucune raison pour ne pas remplacer le nom de *Metapenæus* par celui plus ancien de *Penæopsis*.

On sait que M. Faxon, se fondant sur les déterminations préliminaires d'A.Milne-Edwards, attribue le nom de *Penæopsis* aux *Haliporus* du type de l'*H. robustus* S. I. Smith. On verra plus loin que des erreurs dans l'étude des formules branchiales m'ont conduit à établir pour deux espèces de *Penæopsis* très voisines deux dénominations génériques nouvelles ; *Metapenæopsis* (**1905**^{a}, 981) pour le *P. pubescens* Bouvier et *Archipenæopsis* (**1905**^{a}, 747) pour le *P. Goodei* Smith, dont se trouve désormais surchargée la synonymie du genre. L'*Archipenæopsis vestitus* Bouvier n'est autre chose que le *Penæopsis Goodei* S.-I. Smith et présente tous les caractères des *Penæopsis* ; c'est à tort que j'avais signalé un épipodite sur ses pattes-mâchoires postérieures et la disparition des pleurobranchies à la base de ses pattes de l'avant-dernière paire. Quant au *Metapenæopsis pubescens* Bouvier, il est très voisin de l'espèce précédente et par suite présente les mêmes caractères génériques.

La formule branchiale du *P. serratus* est la suivante :

	PATTES					MAXILLIPÈDES		
	V	IV	III	II	I	3	2	1
Pleurobranchies	0	1	1	1	1	1	1	0
Arthrobranchies	0	1	2	2	2	2	1	rud.
Podobranchies	0	0	0	0	0	0	1	0
Epipodites	0	0	1	1	2	0	1	1
Exopodites	1	1	1	1	1	1	1	1

C'est la formule de tous les *Penæopsis* sauf en ce qui concerne les exopodites ; ces derniers, en effet, présentent dans le genre des variations considérables, et peuvent même disparaître à la base des pattes des deux paires postérieures. Ils sont développés sur toutes les pattes dans les deux espèces recueillies par le *Blake*, à l'état de courte saillie rigide dans le *P. serratus*, bien plus allongés, flexibles et lamelleux dans le *P. Goodei*. Dans le *P. pubescens*, capturé par le *Talisman*, les exopodites ressemblent beaucoup à ceux du *P. Goodei*.

On doit identifier avec le *P. serratus* l'espèce que j'avais antérieurement (**1905**^{a}, 982) signalée sous le nom d'*Artemesia Talismani*, et certainement aussi le *Parapenæus megalops* de Smith.

Quant au *Penæus serratus* décrit et figuré par Spence Bate (**1888**, p. 268, pl. XXXVI fig. 1) il ressemble beaucoup au *Penæopsis serratus* et devrait sans doute être identifié avec lui, n'était la forme en apparence très différente du plastron sternal dans les deux sexes. Mais les figures de Spence Bate ne sont pas très claires et peut-être y aura-t-il lieu de revenir sur cette question ; en tous cas, il semble bien que le *Penæus serratus* de cet auteur soit un *Penæopsis* dont le nom fait double emploi avec celui proposé par A. Milne-Edwards.

Le *Penæopsis serratus* est vraisemblablement répandu, à de médiocres profondeurs, dans toutes les régions subtropicales de l'Atlantique, du moins au nord de l'Equateur. Le *Blake* et l'*Albatross* l'ont signalé en de nombreux points de la Mer caraïbe et du Golfe du Mexique, entre 148 et 280 brasses (S. I. Smith, M. Rathbun, W. Faxon), et on le retrouve capturé au large du Maroc et de la côte soudanaise dans les récoltes du *Talisman* (de 120 à 640 mètres).

Le *P. Goodei* est certainement fort voisin du *P. pubescens* Bouvier trouvé par le *Talisman* dans l'Atlantique oriental, peut-être même devra-t-on l'identifier avec cette dernière et avec le *Penæus pubescens* Stimpson de la mer des Antilles. Il appartient au quatrième groupe établi par M. Alcock (**1905-1906**) dans les espèces du genre *Penæopsis (Metapenæus)* : (telson armé de 3 paires d'épines latérales mobiles, pétasma asymétrique, exopodites sur toutes les pattes). L'espèce a été signalée d'abord dans la Baie de Panama et aux Bermudes (S.-I. Smith), puis dans les eaux brésiliennes, à Maceio (M. Rathbun). Elle a été trouvée par Stimpson à l'ouest de la Floride et par le *Blake* dans les parages de Sombrero. J'avais désigné à tort l'exemplaire (un mâle) de Stimpson sous le nom de *Parapenæopsis Rathbuni* (**1905**^{a}, 748) et celui de Sombrero (une femelle) sous celui d'*Archipenæopsis vestitus* (**1905**^{a} 747). Ce *Penæopsis* n'est pas connu au-dessous de 37 brasses.

PARAPENÆUS. — Le genre *Parapenæus* se distingue des *Penæopsis* par deux caractères essentiels : 1° la présence d'une ligne latérale qui s'étend de chaque côté sur la carapace depuis l'angle infra-orbitaire jusqu'au bord postérieur ; 2° l'atrophie complète des exopodites situés à la base des pattes thoraciques.

La première de ces différences paraît constante, mais il n'en va pas de même pour la seconde. Dans les récoltes du *Blake*, en effet, se trouve de nombreux représentants d'une espèce, le *P. paradoxus* Bouvier, dans lesquels on observe parfois de petits exopodites à la base des pattes des trois paires antérieures. Comme certains représentants de la même espèce se font remarquer par l'atrophie totale ou partielle de l'épipodite des pattes III, j'avais établi pour cette forme le genre *Neopenæopsis* (**1905**^{a}, 747). Mais, en fait, ladite espèce présente tous les autres caractères des *Parapenæus* typiques, et il semble plus rationnel de la considérer comme un *Parapenæus* de transition et très variable. Deux autres espèces du même genre, le *P. americanus* M. Rathbun et le *P. longirostris* H. Lucas (*P. membranaceus* Heller) se trouvent également dans les récoltes qui m'ont été soumises.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1901. Alcock (A.), *A descriptive Catalogue of the Indian Deep-Sea Crustacea Decapoda Macrura and Anomala in the Indian Museum, being a revised account of the Deep-Sea Species collected by the Royal Indian Marine Survey Ship* « Investigator ». Calcutta 1901.

1905. Alcock (A.), *A revision of the genus* **Peneus**, *with Diagnoses of some new Species and Varieties,* Ann. Nat. Hist. [7], vol. XVI. London 1905.

1906. Alcock (A.), *Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum. Part. III. Macrura. Fasciculus I. The Prawns of the* **Peneus** *Group.* Calcutta 1909.

1881. Bate (Spence), *On the* **Penæidæ**, Ann, Nat. Hist. [5], vol. VIII. London 1881.

1888. Bate (Spence), *Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S.* « Challenger » *during the years 1883-76.* Zoology, vol. XXIV, *Crustacea Macrura.* Edinburgh 1888.

1905. Bouvier (E.-L.), *Sur les Pénéides et les Sténopides recueillis par les expéditions françaises et monégasques dans l'Atlantique oriental,* Comptes rendus Acad. des Sciences, t. CXL. Paris 1905.

1905^{d}. Bouvier (E.-L.), *Sur les Macroures nageurs (abstraction faite des Carides) recueillis par les expéditions américaines du* « Blake » *et du* « Hassler », Ibid., t. CXLI. Paris 1905.

1907^{a}. Bouvier (E.-L.), *Sur la position, les affinités et le développement des Pénéides du genre* **Funchalia** Johnson, Comptes rendus Acad. des Sciences., t. CXLIV. Paris 1908.

1798. Fabricius (O.), *Entomologiæ systematicæ, supplementum.* Hafniæ 1798.

1867. Johnson (J. Y.), *Descriptions of a New Genus and a New Species of Macrurus Decapod Crustaceans Belonging to the* **Penæidæ**, *discovered at Madeira,*Proc. Zool. Soc. London 1867.

1850. Lucas (H.), *Observation sur un nouveau genre de l'ordre des Décapodes macroures appartenant à la tribu des Pénéens*, Ann. Soc. ent. de France [2], t. VIII. Paris 1850.

1896. Man (J.-G. de), **Heteropenæus longimanus** *nov. gen., n. sp., eine neue Penæide aus der Java-See*, Zool. Anz., B. XIX. Berlin 1896.

1901. Ortmann (A.-E.), *Crustacea. Zweite Hälfte : Malacostraca*, Die Klassen und Ordnungen der Arthropoden. Leipzig 1901.

1869. Smith (S.-I.), *Notice of the Crustacea collected by Prof. C. F. Hartt on the Coast of Brazil in 1867, together with a List of the described Species of Brasilian podophtalmia*, Trans. Connecticut Acad., vol. II. New-Haven 1869.

1891. Wood-Mason (J.), *Natural History Notes from H. M. Indian Marine Survey* « Investigator »... *Serie II, n° 1. On the results of Deep-Sea Dredging during the Season 1890-1891. Crustacea*, Ann. Nat. Hist. [6], vol. VIII. London 1891.

508.2

N° 120 20 Juin 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

SUR UNE VARIÉTÉ DE *CLIONOPSIS PLATEI* THIELE

mile

Par **E. Topsent**

Chargé de cours à l'Université de Caen.

MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 120. — 20 Juin 1908.

Sur une variété de *Clionopsis Platei* Thiele.

Par **E. TOPSENT**
Chargé de cours à l'Université de Caen.

Thiele a introduit récemment (1) parmi les Clavulides un genre nouveau, *Clionopsis*, pour une Eponge du Chili, *C. Platei* Thiele, dont deux petits spécimens de forme massive avaient été recueillis par M. Plate, à Calbuco.

Ce genre est caractérisé par la spiculation suivante : les mégasclères sont des amphioxes robustes, plus grands et plus nombreux, et des tylostyles plus petits et moins nombreux, et les microsclères, des spirasters longues et minces et d'autres courtes et épaisses.

Venant de rencontrer à mon tour une *Clionopsis*, non plus massive, cette fois, mais perforante, je saisis l'opportunité de ma trouvaille pour ajouter à la description de cette Clionide ce que ses protérotypes ne pouvaient offrir à la connaissance de Thiele.

L'apotype en question est un spécimen desséché, qui a miné toute la partie inférieure d'une *Stylaster* du Musée de Caen, cataloguée sous le numéro 8.668.

Ses galeries sont bien décomposées par des cloisons calcaires en des loges spacieuses, larges de 3 à 5^{mm}, ne communiquant entre elles que par d'étroits passages. Les papilles qui les desservent, assez nombreuses, restent au contraire de taille médiocre, au point que les plus grandes n'atteignent guère plus de $0^{mm}8$ de diamètre. Rien ne permet plus de distinguer les papilles exhalantes des autres ; beaucoup sont vides ; quelques-unes seulement offrent encore leurs spicules en place.

---

(1) THIELE (J.), *Die Kiesel und Hornschwämme der Sammlung Plate* (Zoologischer Jahrbücher, Supplement VI : Dr Plate, *Fauna chilensis*, III Bd., 3 Heft, Iena, 1905).

Par la dessiccation, la chair s'est collée sur les parois des loges, qu'elle couvre maintenant d'un mince revêtement brunâtre. Par places, cependant, des portions du corps particulièrement riches en spicules forment des plaques tout-à-fait blanches.

Les différences d'aspect et de structure entre cette Eponge et les *Clionopsis* étudiées par Thiele correspondent à des différences d'âge : ce sont celles que l'on constate toujours entre spécimens perforants et spécimens raphyroïdes d'une Clionide. Leur spiculation en présente aussi qui s'expliquent de la même manière ; je relève cependant à son sujet dans mon spécimen certaines particularités qui l'écartent un peu des *Clionopsis Platei* typiques.

Contrairement à ce qu'indique la diagnose du genre, en ce qui concerne les mégasclères, les tylostyles se montrent ici prédominants : non seulement ils entrent à peu près exclusivement dans la composition des papilles, debout, sur un seul rang, la pointe en dehors, mais, même dans le choanosome, jusque dans ses parties les plus molles, ils l'emportent encore numériquement sur les oxes. La prédominance de ces derniers ne s'établit sans doute qu'à la longue.

Les tylostyles se ressentent du jeune âge de mon spécimen ; les mieux développés n'atteignent que $0^{mm}304$ à $0^{mm}327$ de longueur sur $0^{mm}011$ à $0^{mm}012$ d'épaisseur de tige. Leur tête, d'une grande variabilité, est rarement sphérique, fréquemment elliptique, mais le plus ordinairement mucronée ; son renflement se reporte quelquefois assez loin en arrière sur la tige et parfois même se dédouble.

Les oxes, parfaitement lisses, un peu courbés, à pointes acérées, sont,comme dans les *Clionopsis* de Calbuco,plus longs que les tylostyles (les plus beaux mesurent $0^{mm}47$) ; mais ils l'emportent à peine sur eux en épaisseur ($0^{mm}013$, c'est-à-dire près de la moitié de ce qui a été noté par Thiele). Leur force relative me paraît, comme leur nombre, dépendre de l'âge et de la vigueur des individus.

Il existe bien, comme l'exprime la diagnose, deux catégories de spirasters : elles affectent même des localisations bien nettes.

Les spirasters courtes et grosses s'accumulent dans les papilles et sont rares dans la chair ; leurs dimensions s'accordent avec celles des mêmes spicules de *Clionopsis Platei* déjà décrites ; seulement, à en juger par les dessins de Thiele (1), leurs épines coniques sont ici mieux dégagées, moins empâtées à la base, ce qui ne peut, en réalité, passer pour autre chose qu'un caractère individuel.

Restent les spirasters longues et grêles, cantonnées exclusivement dans la chair, où elles abondent. Par leur forme comme par leur taille, elles s'écartent vraiment beaucoup de celles des *Clionopsis* de Calbuco. Epaisses de 0$^{\mathrm{mm}}$0027, au lieu d'atteindre communément 0$^{\mathrm{mm}}$08 de longueur, elles ne dépassent pas 0$^{\mathrm{mm}}$043 ; mais surtout, leurs épines, raides et droites, quelquefois bifurquées, prennent un développement remarquable, et, longues de 0$^{\mathrm{mm}}$007, excèdent de beaucoup l'épaisseur de la tige au lieu de lui demeurer quelque peu inférieures.

L'expérience empêche de raisonner au sujet de ces microsclères comme nous l'avons fait à propos des oxes et de faire dépendre leurs particularités de l'âge du spécimen. D'autre part, leurs détails ne me semblent pas de nature à caractériser une espèce distincte de *Clionopsis Platei* : quelques rares spirasters de la même catégorie s'observent, en effet, çà et là, qui, sans accroître leur longueur, portent pourtant des épines plus courtes que celles des autres. Je suis porté à admettre, en définitive, que la *Clionopsis* du Musée de Caen représente de *C. Platei* une de ces variétés, peut-être régionales, comme certaines Clionides, telles que *Cliona viridis*, par exemple, en possèdent tant. Par malheur, le catalogue ne porte pas mention de sa provenance.

---

(1) *L. c.*, pl. 30, fig. 37 *c*.

N° 121 30 Juin 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

DIAGNOSES D'AMPHIPODES NOUVEAUX PROVENANT DES CAMPAGNES DE LA *PRINCESSE-ALICE* DANS L'ATLANTIQUE NORD.

Par **Ed. Chevreux**

(Suite)

MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex. —	100 ex. —	150 ex. —	200 ex. —	250 ex. —	500 ex. —
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 121. — 30 Juin 1908.

Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des Campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord.

Par Ed. CHEVREUX

(Suite)

EUSIRIDÆ

Cleonardo Neuvillei, nov. sp.

Stn. 819, 11-13 juillet 1897. Au large des Canaries (lat. 30° 42' N.; longit. 25° 12' W. Gr.), petite nasse dans la grande nasse triangulaire, 5285 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps modérément comprimé, mesurant 15 millimètres de longueur. Métasome bien développé. Premier segment de l'urosome profondément échancré au bord dorsal. Tête un peu plus longue que le premier segment du mésosome; rostre petit, courbé, aigu à l'extrémité; lobes latéraux assez saillants, étroits, arrondis au bord distal. Plaques coxales beaucoup moins hautes que les segments correspondants du mésosome. Lobe postérieur des plaques coxales de la sixième paire plus haut que celui des plaques coxales précédentes. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome (Fig. 1, A) à peu près droit, arrondi à l'extrémité.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 1, B) aussi longues que l'ensemble de la tête et du mésosome. Premier article du pédoncule de la longueur de la tête. Deuxième article atteignant les trois quarts de la longueur du premier et présentant, au bord interne, un prolongement triangulaire dont l'extrémité dépasse le troisième article. Troisième article extrêmement court. Flagellum principal comprenant un premier article très allongé, aussi long que le premier article du pédoncule et garni de nombreuses rangées de longues soies; articles suivants très nombreux et très courts, portant, pour la plupart une calcéole et quelques cils au bord postérieur. Flagellum accessoire rudimentaire, uniarticulé. Antennes inférieures à peine plus courtes que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule un peu plus long que l'article précédent. Flagellum multiarticulé, garni de calcéoles au bord antérieur.

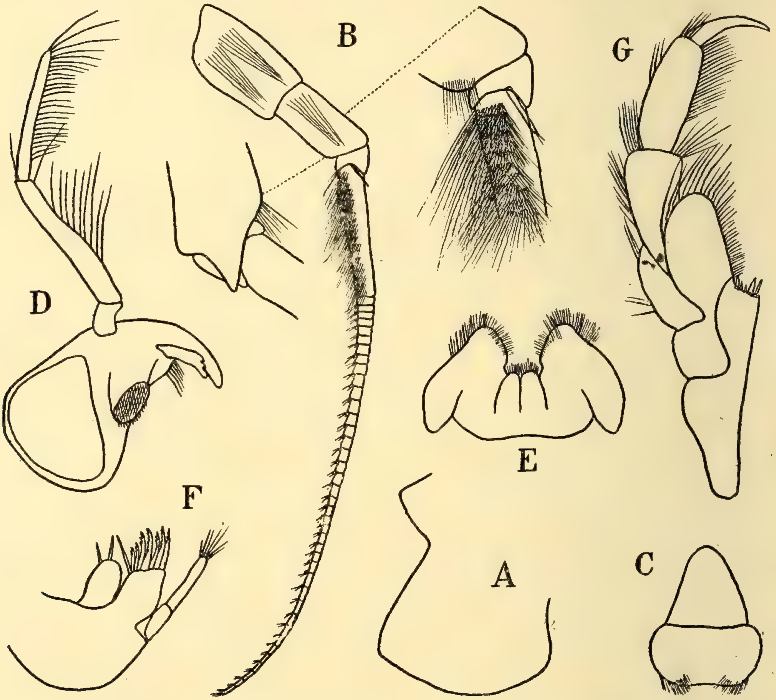


Fig. 1. — *Cleonardo Neuvillei*, mâle. — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome; B, antenne supérieure; C, lèvre antérieure; D, mandibule gauche; E, lèvre postérieure; F, maxille antérieure; G, maxillipède. (A, B × 12; C, D, E, F, G × 32).

Pièces buccales différant quelque peu de celles du type du genre, *Cleonardo longipes* Stebbing. Epistome (Fig. 1, C) très allongé, conique; bord libre de la lèvre antérieure à peu près droit. Dernier article du palpe des mandibules (Fig. 1, D) plus court que l'article précédent. Lèvre postérieure (Fig 1, E) très large; lobes externes présentant une petite échancrure au bord interne. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 1, F) très développé, atteignant au niveau de l'extrémité du lobe externe. Lobe interne des maxilles postérieures un peu plus court et deux fois aussi large que le lobe externe. Troisième article du palpe des maxillipèdes (Fig. 1, G) presque aussi long que le second article.

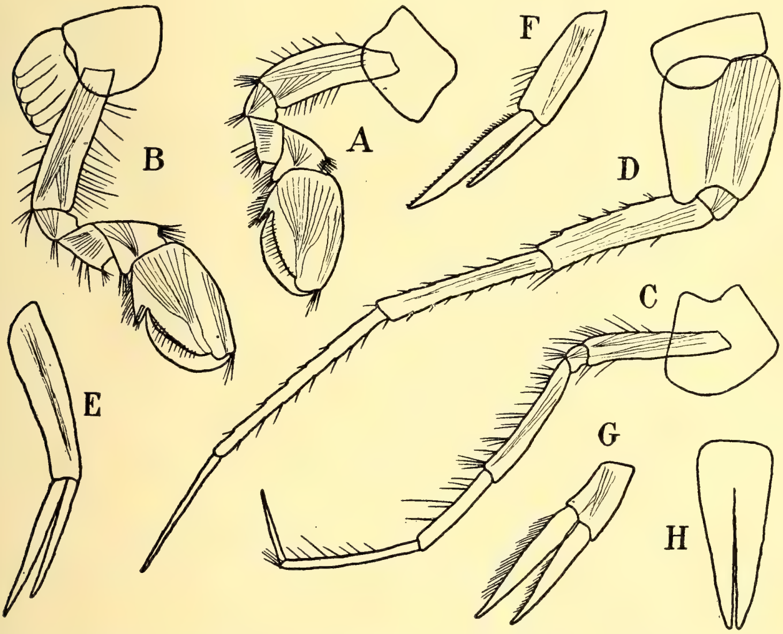


Fig. 2. — *Cleonardo Neuvillei*, mâle. — A, gnathopode antérieur; B, gnathopode postérieur; C, péréiopode de la deuxième paire; D, péréiopode de la dernière paire; E, F, G, uropodes des première, deuxième et troisième paires; H, telson. (Toutes les figures × 12).

Gnathopodes (Fig. 2, A et B) assez robustes, de même forme dans les deux paires. Angle inféro-postérieur de l'article méral terminé par une petite dent. Bord antérieur du carpe échancré. Propode subovale, bord postérieur séparé du bord palmaire par une forte dent garnie d'une épine. Dactyle robuste, régulièrement courbé.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 2, C) très grêles. Article méral et propode d'égale taille, beaucoup plus longs que le carpe. Dactyle styliforme, atteignant un peu plus de la moitié de la longueur du propode. Péréiopodes des deux paires suivantes mutilés. Péréiopodes de la dernière paire (Fig. 2, D) grêles et allongés. Lobe de l'article basal non crénelé, présentant un prolongement inférieur long et étroit. Propode beaucoup plus long que chacun des deux articles précédents, qui sont à peu près d'égale taille. Dactyle styliforme, atteignant près des deux tiers de la longueur du propode.

Lobes branchiaux plissés.

Branche externe des uropodes des deux dernières paires (Fig. 2 E et F) plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 2, G) étroitement lancéolées, presque d'égale taille. Telson (Fig. 2, H) triangulaire, plus de deux fois aussi long que large à la base, fendu sur les trois quarts de sa longueur.

Je suis heureux de dédier cette nouvelle espèce à M. Neuville, préparateur au Muséum de Paris, qui a pris part à plusieurs des Campagnes scientifiques de la *Princesse-Alice*.

Cleonardo longirostris, nov. sp.

Stn. 2099, 11 août 1905. Océan atlantique (lat. 30° 04' N.; longit. 42° 29' W. Gr.), filet à grande ouverture, 0-1500 mètres. Un exemplaire.

Femelle. — Corps peu comprimé, mesurant 5 millimètres de longueur. Téguments minces et peu consistants. Mésosome un peu plus long que le métasome. Premier segment de l'urosome beaucoup plus long que l'ensemble des deux segments suivants et ne présentant pas d'échancrure au bord dorsal. Tête, non compris le rostre, aussi longue que le premier segment du mésosome; rostre allongé, atteignant le milieu du premier article du pédoncule des antennes supérieures; lobes latéraux étroitement arrondis. Plaques coxales des quatre premières paires plus hautes que chez l'espèce précédente, bien que n'atteignant pas la hauteur des segments correspondants. Plaques coxales de la première paire (Fig. 3, F) fortement prolongées en avant. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 3, H) un peu échancrées en arrière. Plaques épimérales des trois segments du métasome prolongées et largement arrondies en arrière.

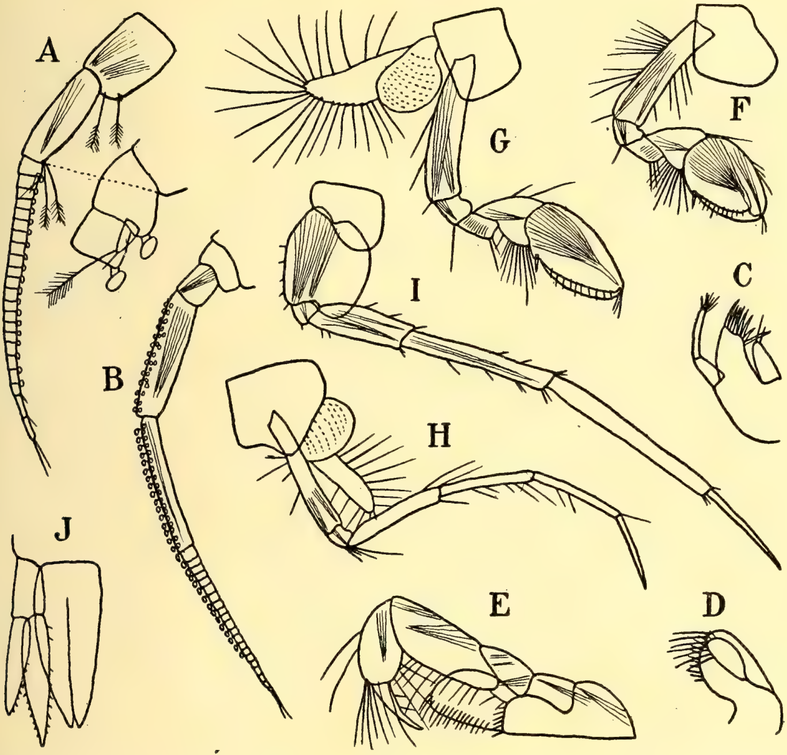


Fig. 3. — *Cleonardo longicornis*, femelle. — A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, maxille antérieure; D, maxille postérieure; E, maxillipède; F, gnathopode antérieur; G, gnathopode postérieur; H, péréiopode de la deuxième paire; I, péréiopode de la dernière paire; J, uropode de la dernière paire et telson. (A, B, F, G, H, I, J × 24; C, D, E × 56).

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 3, A) presque aussi longues que l'ensemble de la tête et du mésosome. Premier article du pédoncule gros et court, n'atteignant que les deux tiers de la longueur du second article. Troisième article très court. Flagellum principal robuste, 21-articulé, chacun des articles, sauf les trois derniers, portant une calcéole au bord postérieur. Flagellum accessoire rudimentaire, uniarticulé, un peu plus court que le premier article du flagellum principal. Antennes inférieures (Fig. 3, B) à peine plus longues que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule un peu plus long que l'article précédent, tous deux portant de nombreuses calcéoles au bord antérieur. Flagellum un peu plus long que le dernier article du pédoncule, 20-articulé, chacun des articles, sauf les six derniers, portant une calcéole au bord antérieur.

Troisième article du palpe des mandibules beaucoup plus court que l'article précédent. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 3, C) n'atteignant pas au niveau de l'extrémité du lobe externe. Troisième article du palpe des maxillipèdes (Fig. 3, E) beaucoup plus court que le second article.

Gnathopodes (Fig. 3, F et G) différant à peine de ceux de l'espèce précédente.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 3, H) très grêles. Carpe et propode d'égale longueur, dactyle un peu plus court. Péréiopodes des trois dernières paires à peu près d'égale taille. Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 3, I) largement ovale. Propode beaucoup plus long que chacun des deux articles précédents, qui sont d'égale taille. Dactyle styliforme atteignant les deux tiers de la longueur du propode.

Lobes branchiaux non plissés.

Branche externe des uropodes des deux premières paires beaucoup plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 3, J) lancéolées, épineuses, la la branche externe n'atteignant que les trois quarts de la branche interne. Telson (Fig. 3, J) n'atteignant pas tout-à-fait l'extrémité des uropodes de la dernière paire et fendu sur les trois quarts de sa longueur.

Cleonardo spinicornis, nov. sp.

Stn. 2185, 29 août 1905. Parages des Açores, fosse de l'*Hirondelle* (lat. 38° 04' N.; longit. 26° 07' 30'' W. Gr.), filet à grande ouverture, 0-3000 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps modérément comprimé, mesurant un peu plus de 10 millimètres de longueur. Métasome remarquablement développé, aussi long que le mésosome. Premier segment de l'urosome profondément échancré au bord dorsal. Tête aussi longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome; rostre petit, fortement courbé; lobes latéraux peu

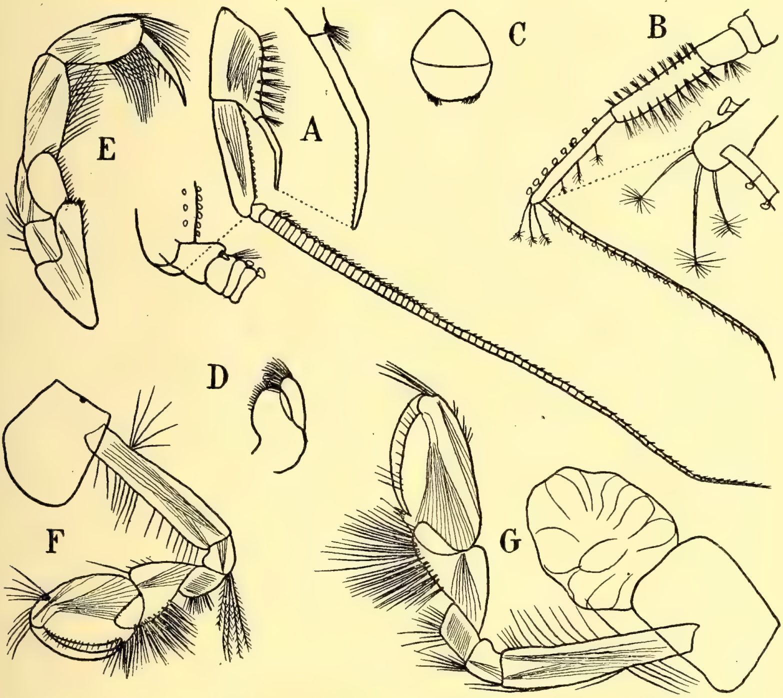


Fig. 4.— *Cleonardo spinicornis*, mâle.— A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, lèvre antérieure; D, maxille postérieure; E, maxillipède; F, gnathopode antérieur; G, gnathopode postérieur. (A, B × 12; C, D, E × 32; F, G × 17).

prononcés, étroitement arrondis. Plaques coxales des quatre premières paires aussi hautes que les segments correspondants du mésosome. Bord postérieur des plaques coxales de la quatrième paire concave. Plaques épimérales des deux derniers segments du métasome prolongées et largement arrondies en arrière.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 4, A) presque aussi longues que le corps. Premier article du pédoncule très volumineux, bord postérieur garni de touffes de soies et formant, avec le bord inférieur, un prolongement dentiforme, terminé par une énorme épine coudée, denticulée sur sa moitié distale. Deuxième article du pédoncule beaucoup plus long et plus étroit que le premier article, bord postérieur portant deux rangées de calcéoles. Troisième article extrêmement court. Flagellum principal 70-articulé, trois fois aussi long que le pédoncule, portant des calcéoles sur le premier tiers de son bord postérieur. Flagellum accessoire rudimentaire, uniarticulé. Antennes inférieures (Fig.4, B) beaucoup plus courtes que les antennes supérieures. Quatrième article du pédoncule garni de nombreuses touffes de soies. Cinquième article un peu plus long et beaucoup plus grêle que l'article précédent ; bord antérieur garni de calcéoles ; bord postérieur et extrémité portant de grosses soies plumulées. Flagellum aussi long que le pédoncule, 25-articulé, portant des calcéoles sur les deux premiers tiers de son bord antérieur.

Epistome (Fig. 4, C) modérément allongé. Lobe externe des maxillipèdes (Fig. 4, E) très court, ne dépassant pas l'extrémité du deuxième article du palpe. Autres pièces buccales semblables à celles de *Cleonardo Neuvillei.*

Carpe des gnathopodes (Fig. 4, F et G) beaucoup plus grand que chez les deux espèces précédentes et présentant un lobe très développé, se prolongeant inférieurement le long du propode. Dent séparant le bord palmaire du propode de son bord postérieur peu accentuée. Dactyle grêle, un peu plus long que le bord palmaire.

Péréiopodes de la première paire (Fig. 5, A) longs et grêles. Article basal garni, sur ses deux bords, de longues soies ciliées. Article ischial portant une touffe de soies ciliées à l'extrémité de son bord postérieur. Article méral bordé d'immenses soies ciliées. Propode beaucoup plus court que le carpe et terminé par trois soies ciliées. Dactyle court et droit, portant une longue soie ciliée. Péréiopodes de la deuxième paire beaucoup plus longs que les péréiopodes précédents et de forme assez différente. Article méral, carpe, propode et dactyle très allongés, d'égale taille. Soies ciliées n'existant que sur l'article basal et à l'extrémité du dactyle. Péréiopodes de la troisième paire (Fig. 5, B) très longs et très grêles. Article basal quadrangulaire.

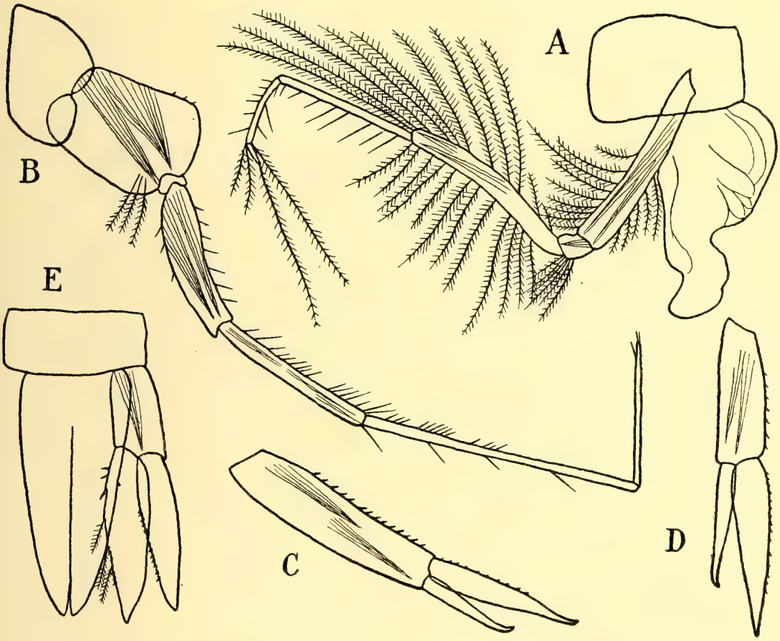


Fig. 5. — *Cleonardo spinicornis*, mâle. — A, péréiopode de la première paire ; B, péréiopode de la troisième paire ; C, D, uropodes des première et deuxième paires ; E, uropode de la dernière paire et telson. (Toutes les figures × 17).

Propode presque aussi long que l'ensemble de l'article méral et du carpe. Dactyle grêle et droit, atteignant la moitié de la longueur du propode. Lobe de l'article basal des péréiopodes de la dernière paire prolongé inférieurement et terminé par un angle aigu. Derniers articles des péréiopodes des deux dernières paires brisés.

Lobes branchiaux plissés.

Branche externe des uropodes des deux premières paires (Fig. 5, C et D) beaucoup plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 5, E) lancéolées, subégales. Branche interne portant, au bord interne, quelques épines et quelques soies ciliées. Branche externe garnie de petites épines sur une partie de son bord interne. Telson (Fig. 5, E) triangulaire, un peu plus de deux fois aussi long que large, fendu sur les trois quarts de sa longueur.

Cleonardo biscayensis, nov. sp.

Stn. 1500, 12-14 août 1903. Golfe de Gascogne (lat. 44° 34' N.; longit. 4° 38' 30" W. Gr.), petite nasse dans la grande nasse triangulaire, 4330 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps peu comprimé, mesurant 9^{mm} 1/2 de longueur. Téguments minces et peu consistants. Mésosome un peu plus long que le métasome. Premier segment de l'urosome présentant une longue échancrure au bord dorsal. Tête aussi longue que le premier segment du mésosome; rostre atteignant le tiers de la longueur du premier article du pédoncule des antennes supérieures; lobes latéraux étroits, tronqués au bord distal. Plaques coxales des quatre premières paires très grandes, atteignant le double de la hauteur des segments correspondants du mésosome. Plaques coxales de la première paire (Fig. 6, C) largement arrondies et fortement prolongées en avant, de façon à cacher complètement les lobes latéraux de la tête. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 6, D) légèrement échancrées au bord postérieur. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome un peu aigu, presque droit.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 6, A) un peu plus longues que l'ensemble de la tête et du mésosome. Premier article du pédoncule deux fois aussi long que large; bord postérieur garni de petites touffes de soies et se prolongeant pour former une dent avec le bord inférieur.

Deuxième article un peu plus court et plus grêle que le premier; bord postérieur garni de touffes de soies et terminé par un prolongement bidenté. Troisième article un peu plus long que le premier article du flagellum. Flagellum principal deux fois aussi long que le pédoncule, 40-articulé; bord postérieur garni de longues tigelles sensitives, mais ne portant pas de calcéoles. Flagellum accessoire uniarticulé, aussi long que le premier article du flagellum principal. Antennes inférieures (Fig. 6, B) beaucoup plus longues que les antennes supérieures. Avant-dernier article du pédoncule portant des touffes de soies au bord antérieur. Dernier article plus court et beaucoup plus grêle que l'article précédent. Flagellum 32-articulé, portant, au bord antérieur, quelques petites calcéoles, seulement visibles à l'aide d'un fort grossissement.

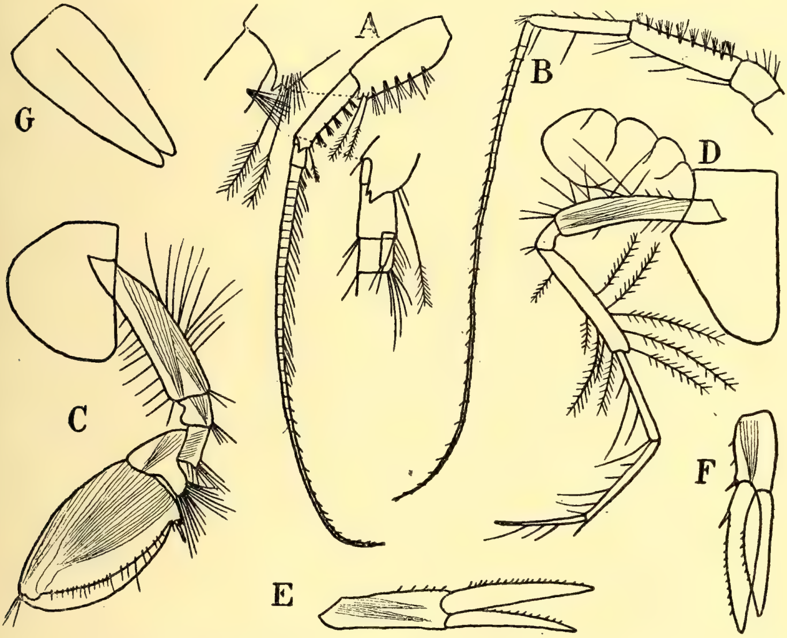


Fig. 6.— *Cleonardo biscayensis*, mâle.— A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, gnathopode antérieur; D, péréiopode de la deuxième paire; E, uropode de la deuxième paire; F, uropode de la dernière paire; G, telson. (Toutes les figures × 17).

Pièces buccales ne différant pas sensiblement de celles de *Cleonardo spinicornis*.

Gnathopodes de même forme dans les deux paires, les gnathopodes postérieurs étant à peine plus grands que les gnathopodes antérieurs (Fig. 6, C). Lobe du carpe long et étroit. Propode triangulaire, bord palmaire à peu près perpendiculaire au bord postérieur, qui est très court. Dactyle grêle, presque aussi long que le propode.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 6, D) de même forme. Article méral portant quelques longues soies ciliées. Propode un peu plus long que le carpe, mais beaucoup plus court que l'article méral. Dactyle presque aussi long que le propode. Péréiopodes des troisième et quatrième paires à peu près d'égale taille. Article basal ovale allongé. Bord postérieur de l'article méral assez fortement convexe. Propode de la longueur du carpe. Dactyle un peu courbé, beaucoup plus long que le propode. Lobe postérieur de l'article basal des péréiopodes de la dernière paire présentant un prolongement inférieur arrondi. Articles suivants brisés.

Lobes branchiaux plissés.

Branche externe des uropodes, dans les trois paires, un peu plus courte que la branche interne. Uropodes de la dernière paire (Fig. 6, F) dépassant les uropodes des deux paires précédentes. Branche interne portant une forte épine au bord interne. Telson (Fig. 6, G) plus de deux fois aussi long que large et fendu sur les cinq sixièmes de sa longueur.

Eusirella elegans, nov. gen. et sp.

Stn. 2187, 29 août 1905. Parages des Açores, fosse de l'Hirondelle (lat. 38° 04' N., longit. 26° 07' 30" W. Gr.), filet à grande ouverture, 0-2500 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps assez obèse, mesurant un peu moins de 5 millimètres de longueur. Téguments minces et peu consistants. Métasome bien développé, aussi long que le mésosome. Premier segment de l'urosome profondément échancré au bord dorsal. Tête aussi longue que l'ensemble des trois premiers segments du mésosome; rostre petit, droit, obtus à l'extrémité; lobes latéraux très larges, arrondis. Plaques coxales petites, celles des quatre premières paires n'atteignant guère que la moitié des segments correspondants du mésosome et ne dépassant pas en hauteur les plaques coxales des trois paires suivantes. Plaques coxales de la première paire (Fig. 7, G) prolongées en avant. Plaques coxales de la quatrième paire ne présentant pas d'échancrure au bord postérieur. Plaques épimérales des trois segments du métasome prolongées et largement arrondies en arrière.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 7, A) atteignant un peu plus de la moitié de la longueur du corps. Pédoncule robuste. Premier article très volumineux, angle inféro-postérieur un peu prolongé, portant deux soies plumulées. Deuxième article un peu plus long et beaucoup plus grêle que l'article précédent; bord postérieur portant une rangée de calcéoles. Troisième article très court. Flagellum robuste, aussi long que le pédoncule, 15-articulé, presque tous ces

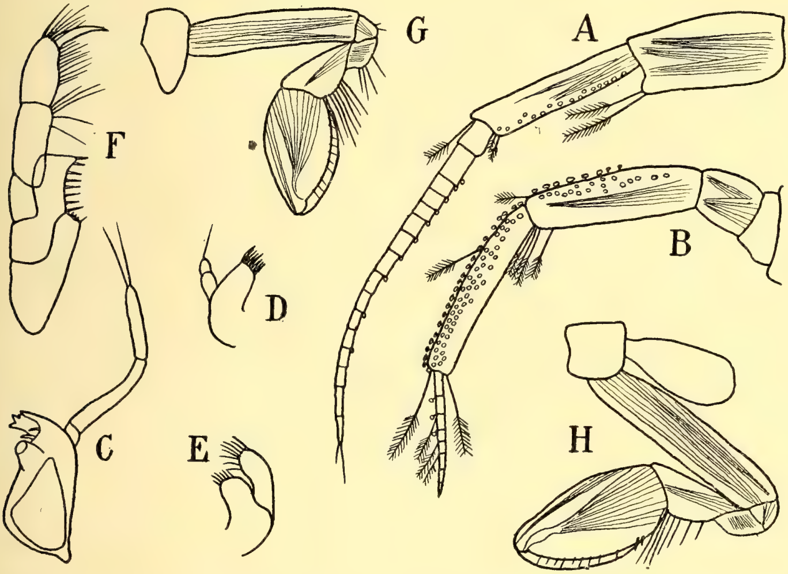


Fig. 7. — *Eusirella elegans*, mâle. — A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, mandibule; D, maxille antérieure; E, maxille postérieure; F, maxillipède; G, gnathopode antérieur; H, gnathopode postérieur. (A, B, G, H × 32; C, D, E, F × 56).

articles portant une calcéole au bord postérieur. Antennes inférieures (Fig.7, B) un peu plus courtes que les antennes supérieures. Pédoncule extrêmement robuste; quatrième et cinquième articles d'égale longueur, portant plusieurs rangées de calcéoles et quelques soies plumulées. Flagellum très court et très grêle, 8-articulé, n'atteignant que les deux tiers de la longueur du dernier article du pédoncule.

Processus molaire des mandibules (Fig. 7, C) peu développé; palpe grêle, dernier article plus court que l'article précédent.

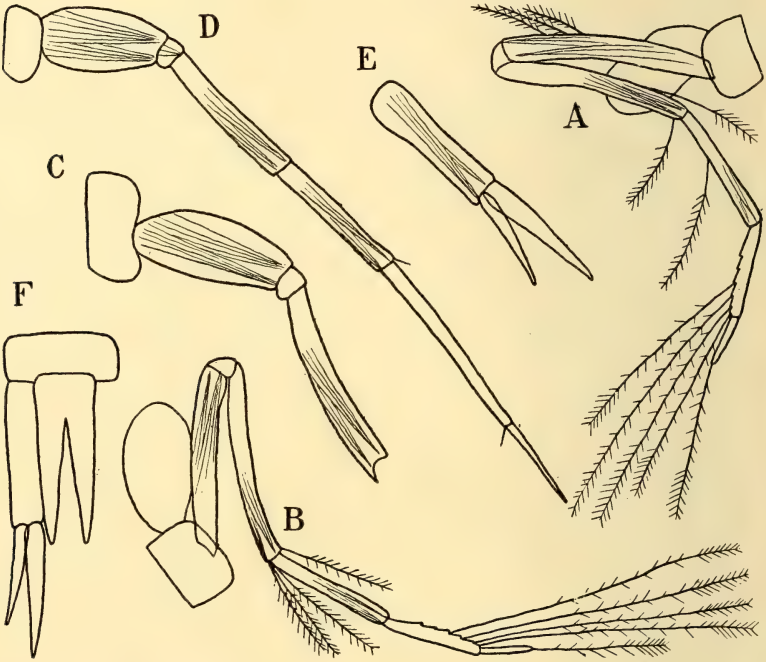


Fig. 8. — *Eusirella elegans*, mâle. — A, B, péréiopodes des première et deuxième paires; C, premiers articles d'un péréiopode de la troisième paire; D, péréiopode de la dernière paire; E, uropode de la deuxième paire; F, uropode de la dernière paire et telson. (Toutes les figures × 32).

Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 7, D) non observé. Lobe externe armé de huit épines barbelées. Palpe rudimentaire, son deuxième article, terminé par une soie, étant beaucoup plus court que l'article basal. Lobe interne des maxilles postérieures (Fig. 7, E) beaucoup plus court que le lobe externe.

Lobe interne des maxillipèdes (Fig. 7, F) n'atteignant pas le milieu du deuxième article du palpe; bord interne de ce lobe concave, garni de huit fortes épines.

Gnathopodes (Fig. 7, G et H) de même forme, ceux de la paire postérieure étant un peu plus grands que les précédents. Carpe subtriangulaire, non distinctement lobé, portant de longues soies spiniformes au bord postérieur. Propode beaucoup plus long que le carpe, ovalaire, le bord palmaire se confondant avec le bord postérieur. Dactyle grêle, presque aussi long que le propode.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 8, A et B) longs et grêles. Articles basal et méral d'égale longueur. Propode un peu plus court que le carpe, son bord postérieur portant des crénelures d'où partent d'immenses soies ciliées. Dactyle atteignant la moitié de la longueur du propode et terminé par une longue soie ciliée. Péréiopodes des deux paires suivantes mutilés, mais devant être beaucoup plus longs que ceux de la dernière paire, à en juger par les dimensions de leurs articles basal et méral (Fig. 8, C). Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 8, D) étroitement ovale, carpe un peu plus court que l'article méral, propode beaucoup plus allongé, dactyle grêle et droit, atteignant la moitié de la longueur du propode.

Branche externe des uropodes, dans les trois paires, plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 8, F) étroites, ne portant ni soies ni épines. Telson (Fig. 8, F) un peu plus long que le pédoncule des uropodes de la dernière paire, étroitement triangulaire, fendu sur les trois quarts de sa longueur, lobes très divergents.

N° 122 15 Juillet 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

DIAGNOSES D'AMPHIPODES NOUVEAUX PROVENANT DES CAMPAGNES DE LA *PRINCESSE-ALICE* DANS L'ATLANTIQUE NORD.

Par **Ed. Chevreux**

(Suite)

MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 122. — 15 Juillet 1908.

Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des Campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord.

Par **Ed. CHEVREUX**

(Suite)

PONTOGENEIIDÆ

Pontogeneia minuta, nov. sp.

Stn. 1142, 21-22 juillet 1901. Mouillage au S.-W. de Santa Lucia (îles du Cap-Vert), trémails, environ 20 mètres. Une vingtaine d'exemplaires.

Femelle ovigère. — Corps comprimé, mesurant un peu moins de 3 millimètres de longueur. Tête (Fig. 1, A) plus longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome; rostre très allongé, atteignant presque l'extrémité du premier article du pédoncule des antennes supérieures; lobes latéraux carrément tronqués. Plaques coxales des quatre premières paires moins hautes que les segments correspondants du mésosome. Plaques épimérales du dernier segment du métasome de même forme que chez le type du genre, *Pontogeneia inermis* Kröyer.

Yeux énormes, irrégulièrement ovales, se touchant au sommet de la tête. Antennes supérieures aussi longues que l'ensemble de la tête et des quatre premiers segments du mésosome. Premier article du pédoncule terminé en avant par une petite dent aiguë. Flagellum 18-articulé, portant de longues tigelles sensitives au bord postérieur. Antennes inférieures un peu plus longues que les antennes supérieures. Quatrième et cinquième articles du pédoncule d'égale longueur. Flagellum 24-articulé.

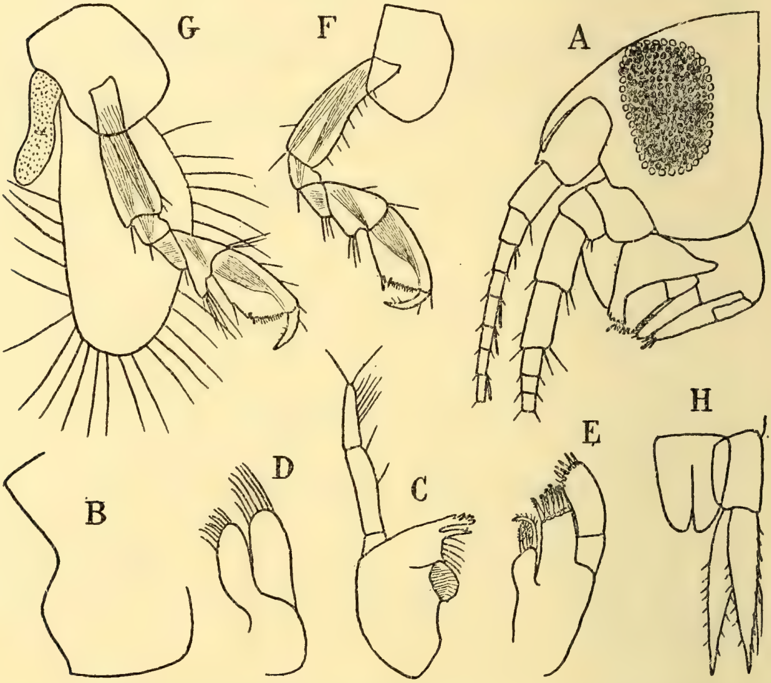


Fig. 1. — *Pontogeneia minuta*, femelle ovigère. — A, tête; B, plaque épimérale du dernier segment du métasome; C, mandibule; D, maxille antérieure; E, maxille postérieure; F, gnathopode antérieur; G, gnathopode postérieur; H, uropode de la dernière paire et telson. (A, B, F, G, H × 56; C, D, E × 96).

Palpe des mandibules (Fig, 1, C) peu développé. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 1, D) ne portant que trois soies ciliées. Lobe interne des maxilles postérieures (Fig. 1, E) ne portant de soies qu'au bord distal. Autres pièces buccales semblables à celles de *P. inermis*.

Gnathopodes (Fig. 1, F et G) plus robustes que ceux du type du genre. Carpe beaucoup plus court que le propode et présentant un lobe postérieur beaucoup plus développé dans les gnathopodes postérieurs que dans les gnathopodes précédents. Propode quadrangulaire, bord palmaire droit, épineux, plus court que le bord postérieur, dont il est séparé par une épine. Dactyle grêle, portant quelques cils.

Péréiopodes courts et robustes. Carpe des péréiopodes des deux premières paires n'atteignant pas la moitié de la longueur du propode. Carpe des péréiopodes des trois dernières paires dépassant un peu la moitié de la longueur du propode. Dactyle très robuste.

Branche externe des uropodes des deux premières paires un peu plus courte que la branche interne. Branches des uropodes de la dernière paire (Fig. 1, H) lancéolées, épineuses, d'égale taille. Telson (Fig. 1, H) obtus à l'extrémité, fendu sur les trois quarts de sa longueur.

GAMMARIDÆ

Amathillopsis atlantica, nov. sp.

Stn. 719, 27 juillet 1896. Parages des Açores (lat. 39° 11' N.; longit. 30° 24' 15" W. Gr.), chalut, 1600 mètres. Deux femelles ovigères, dont la plus grande mesurait 18 millimètres. — Stn. 724, 31 juillet-1er août 1896. Mêmes parages (lat. 38° 18' N.; longit. 28° 14' 45" W. Gr.), tramail, 1692 mètres. Un exemplaire de 10 millimètres de longueur.— Stn. 738, 7 août 1896. Mêmes parages (lat. 37° 40' N.; longit. 26° 26' 15" W. Gr.), chalut, 1919 mètres. Une femelle ovigère, longue de 14 millimètres.

Femelle ovigère. — Très voisine d'*Amathillopsis australis* Stebbing. Corps mesurant 14 millimètres de longueur. Couleur (d'après l'aquarelle faite à bord au moment de la capture) d'un gris perle, avec des bandes transversales roses sur le mésosome et le métasome; urosome et appendices roses; œufs rouges. Les trois derniers segments du mésosome et les trois segments du métasome terminés dorsalement, non par des dents plus ou moins aplaties, comme chez les autres espèces du genre *Amathillopsis,* mais par de véritables épines, cylindriques dans presque toute leur étendue (Fig. 2, A), celles des deux derniers segments du mésosome et des deux premiers segments du métasome étant subégales et beaucoup plus grandes que les deux autres. Tête (Fig. 2, B) presque aussi longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome, rostre petit, lobes latéraux prolongés, aigus. Plaques coxales des deuxième, troisième et quatrième paires terminées inférieurement par un lobe long et étroit, subaigu à l'extrémité. Plaques épimérales du dernier segment du métasome (Fig. 2, B) non prolongées en arrière, irrégulièrement arrondies.

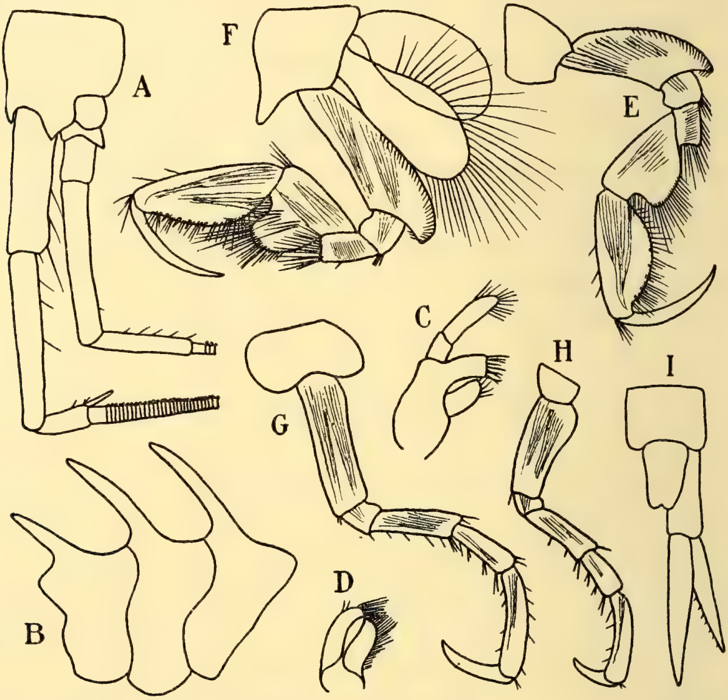


Fig. 2. — *Amathillopsis atlantica.* — A, métasome; B, tête et partie des antennes; C, maxille antérieure gauche; D, maxille postérieure; E, gnathopode antérieur; F, gnathopode postérieur; G, péréiopode de la troisième paire; H, péréiopode de la dernière paire; I, uropode de la dernière paire et telson. (A, B, G, H × 8; C, D × 17; E, F, I × 12).

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures aussi longues que l'ensemble de la tête, du mésosome et du métasome. Deuxième article du pédoncule (Fig. 2, A) notablement plus long que le premier article. Troisième article n'atteignant que le quart de la longueur de l'article précédent. Flagellum composé d'un grand nombre d'articles extrêmement courts, garnis de calcéoles. Flagellum accessoire uniarticulé, spiniforme. Antennes inférieures presque aussi longues que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule n'atteignant qu'un peu plus de la moitié de la longueur de l'article précédent. Flagellum calcéolifère, multiarticulé.

Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 2, C) portant cinq soies ciliées. Lobe externe armé de neuf grêles épines fourchues. Palpe allongé. Lobe interne des maxilles postérieures (Fig. 2, D) plus court que le lobe externe. Autres pièces buccales ne différant pas sensiblement de celles d'*A. australis* Stebb.

Article basal des gnathopodes antérieurs (Fig. 2, E) prolongé en arrière pour former un lobe, concave sur sa face externe, bordé d'une rangée d'épines. Carpe rétréci inférieurement, lobe très large, garni de nombreuses soies spiniformes. Propode plus de deux fois aussi long que large, bord palmaire portant cinq épines et des soies nombreuses et allongées. Dactyle long et grêle. Gnathopodes postérieurs (Fig. 2, F) ne différant des gnathopodes antérieurs que par le lobe beaucoup plus développé de leur carpe et par leur propode plus étroit, près de trois fois aussi long que large.

Article basal des péréiopodes de la troisième paire (Fig. 2, G) à peine dilaté en arrière. Dactyle remarquablement robuste. Péréiopodes de la quatrième paire semblables aux péréiopodes précédents. Péréiopodes de la dernière paire (Fig. 2, H) beaucoup plus courts; article basal un peu plus dilaté.

Pédoncule des uropodes de la dernière paire (Fig. 2, I) beaucoup moins long que la branche externe, qui est notablement plus courte que la branche interne. Telson (Fig. 2, I) n'atteignant que les trois quarts de la longueur du pédoncule des uropodes de la dernière paire; bord distal légèrement échancré.

Melita grandimana, nov. sp.

Stn. 1145, 22-23 juillet 1901. Mouillage au S.-W. de Santa Lucia (îles du Cap-Vert), trémails, environ 17 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Longueur 7 millimètres. Mésosome et métasome lisses, sauf quelques petites crénelures arrondies qui existent au bord dorsal postérieur du dernier segment du métasome. Segments de l'urosome (Fig. 4, F) portant chacun trois petites dents au bord dorsal postérieur. Tête (Fig. 3, A) aussi longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome, lobes latéraux largement arrondis. Plaques coxales des quatre premières paires beaucoup plus hautes que les segments correspondants du mésosome. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 4, C) un peu échancrées au bord postérieur. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome prolongé en arrière et aigu, mais ne présentant pas de crénelures.

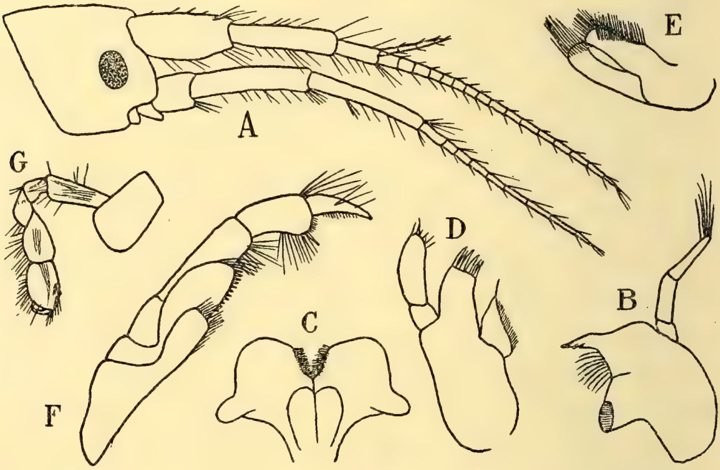


Fig. 3. — *Melita grandimana.* — A, tête et antennes; B, mandibule droite; C, lèvre postérieure; D, maxille antérieure; E, maxille postérieure; F, maxillipède; G, gnathopode antérieur. (A × 17; B, C, D, E, F × 40; G × 12).

Yeux petits, ovales. Antennes supérieures (Fig. 3, A) aussi longues que l'ensemble de la tête et des cinq premiers segments du mésosome. Deuxième article du pédoncule à peine plus long que le premier article. Troisième article n'atteignant pas tout à fait la moitié de la longueur du second. Flagellum 16-articulé; flagellum accessoire 4-articulé. Antennes inférieures (Fig. 3, A) aussi longues que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule un peu plus long que l'article précédent. Flagellum 9-articulé.

Bord tranchant des mandibules (Fig. 3, B) prolongé, aigu, séparé du processus molaire par une rangée de neuf épines. Palpe plus court que le corps de la mandibule, deuxième article un peu plus long que l'article précédent. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 3, D) triangulaire, aigu à l'extrémité, bordé de très nombreuses petites soies et terminé par une soie spiniforme. Lobe interne des maxilles postérieures (Fig. 3, E) portant deux rangées de soies au bord interne. Lobe externe des maxillipèdes (Fig. 3, F) n'atteignant qu'un peu au delà du milieu du deuxième article du palpe. Troisième article du palpe fortement dilaté dans sa partie distale.

Gnathopodes antérieurs (Fig. 3, G) petits. Propode largement ovale, aussi long que le carpe. Dactyle court et grêle. Gnathopodes postérieurs dissemblables, comme chez *Melita Fresneli* (Audouin). Gnathopode postérieur droit (Fig. 4, A) excessivement développé. Article basal dilaté à l'extrémité. Article ischial, article méral et carpe extrêmement courts. Propode plus long que les gnathopodes antérieurs et presque aussi large que long. Bord postérieur plus court que le bord antérieur et formant un angle aigu avec le bord palmaire, qui porte, au voisinage de l'articulation du dactyle, un énorme tubercule tridenté. Dactyle très robuste, brusquement coudé près de sa base et fortement dilaté dans sa partie médiane, aigu à l'extrémité. Gnathopode postérieur gauche (Fig. 4, B) beaucoup moins robuste que le gnathopode droit. Carpe bien développé. Propode quadrangulaire, bord palmaire oblique, finement crénelé. Dactyle assez robuste, fortement courbé, crénelé au bord interne.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 4, C) courts et grêles. Bord postérieur du propode garni d'épines. Article basal des péréiopodes de la troisième paire (Fig. 4, D) largement ovale. Article méral très volumineux. Carpe court. Propode aussi long que l'article méral. Dactyle petit. Articles basal et méral des péréiopodes des deux dernières paires plus étroits que dans les péréiopodes précédents.

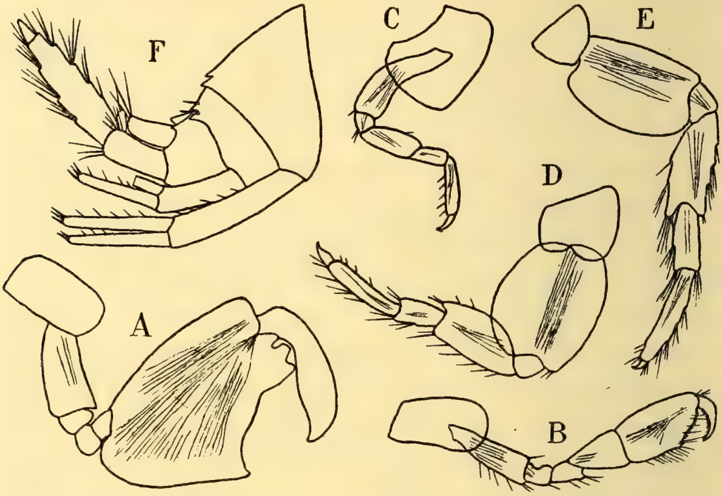


Fig. 4. — *Melita grandimana.* — A, gnathopode postérieur droit; B, gnathopode postérieur gauche; C, péréiopode de la deuxième paire; D, péréiopode de la troisième paire; E, péréiopode de la dernière paire; F, urosome, uropodes et telson. (A, B, C, D, E × 12; F × 17).

Branches des uropodes de la première paire (Fig. 4, F) plus courtes que le pédoncule. Branche externe des uropodes de la deuxième paire aussi longue que le pédoncule. Branche externe des uropodes de la dernière paire plus de deux fois aussi longue que le pédoncule, branche interne très petite, ovale. Telson fendu jusqu'à sa base.

N° 123 30 Juillet 1908

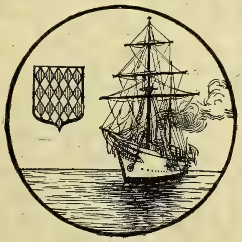
BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

CONTRIBUTION AUX ÉTUDES DE MAGNÉTISME TERRESTRE EN AFRIQUE

Par **F.-A. Chaves**
Directeur du Service Météorologique des Açores.

(AVEC SIX PLANCHES)



MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 123. — 30 Juillet 1908.

Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique.

Par **F.-A. CHAVES**
Directeur du Service Météorologique des Açores.

Chargé par le Gouvernement portugais d'une mission météorologique et magnétique dans la province du Mozambique, mission patronnée par S. M. le Roi du Portugal, Don Carlos Ier, il m'a été confié en même temps, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, la réalisation de quelques études d'un intérêt général pour la navigation et pour la science (1).

Le programme de mes travaux magnétiques comprenait :

I. — La comparaison à faire en Afrique entre les instruments magnétiques qui m'ont été confiés par S. A. S. le Prince de Monaco, et ceux employés par M. le professeur J.-C. Beattie dans ses remarquables études sur la distribution des éléments magnétiques dans les colonies anglaises du sud de la Rhodésie jusqu'à la colonie du Cap, et par son collaborateur, pour quelques régions, M. le professeur J.-F. Morrison.

Compléter cette comparaison immédiatement après mon retour en Europe avec celle de mes instruments, et de ceux d'un observatoire magnétique possédant des instruments étalons.

---

(1) *Sur une mission du commandant Chaves en Afrique*, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. CXLIV, p. 119. (Séance du 21 janvier 1907. Paris).

II. — Choix de l'emplacement favorable à la construction d'un observatoire magnétique dans la province du Mozambique.

III. — Etude au point de vue magnétique de la région de Quelimane, dans laquelle, entre autres, a été proposée en 1905 (1), l'organisation d'une station temporaire, ayant pour but principal l'étude de la variation magnétique diurne dans des périodes maximum et minimum de l'activité solaire.

IV. — Observations magnétiques dans la région de Inhambane, sur la demande de M. le professeur Beattie, et dans les points de mon itinéraire dans lesquels ces observations avaient déjà été accomplies.

J'ai cherché à réaliser ce programme pendant les quelques jours libres de ma mission proprement météorologique, c'est-à-dire, du mois de juin au mois de septembre 1906.

J'ai dû y joindre l'étude de l'emplacement de la construction d'une petite maison pour de futures comparaisons magnétiques à proximité de Lourenço Marques, cela d'accord avec la combinaison faite par moi avec MM. les professeurs Beattie et Morrison, déjà mentionnés.

I

Comparaison des instruments magnétiques.

Les instruments employés par MM. Beattie et Morrison pour la détermination de la déclinaison et de la composante horizontale sont des magnétomètres de Kew, construits par Elliot, ayant respectivement les numéros de construction 73 et 31. Pour l'inclinaison ils emploient des boussoles de Dover numéros 142 et 9.

---

(1) *Begründung der von Ad. Schmidt der Direktorenversammlung zu Innsbruck unterbreiteten Vorschläge*, p. 119-127 du *Bericht über die internationale meteorologische Direktorenkonferenz in Innsbruck. September 1905.* Wien 1906. Librairie Braumüller.

J'ai employé un théodolite de Mascart-Brunner pour la connaissance de la déclinaison et de la composante horizontale, et une boussole Abbadie-Brunner pour l'inclinaison. Ces instruments, construits par M. Chasselon, ont respectivement les numéros de fabrication 28 et 15.

Pour la détermination de la composante horizontale avec les magnétomètres de Kew, ci-dessus indiqués, les Prof. Beattie et Morrison ont employé les formules suivantes :

$$\frac{M}{H} = \frac{1}{2} r^3 \sin \theta \left(1 + \frac{2u}{r^3} + q t + q' t^2\right)\left(1 - \frac{P}{r^2}\right)$$

$$T^2 = T_1^2 \left(1 + \frac{G}{F} - q t - q' t^2 + \frac{2u}{r^3 \sin \theta}\right)$$

$$M H = \frac{\pi^2 K}{T^2}$$

$$P = \frac{A - A_1}{\dfrac{A}{r^2} - \dfrac{A_1}{r_1{}^2}}$$

dans lesquelles :

t — est la température en degrés centigrades;
u — le coefficient d'induction;
r — la distance;
θ — la déflexion;
T_1 — le temps observé d'une oscillation corrigé de la marche du chronomètre, et réduit à un petit arc;
$\frac{G}{F}$ — la raison du couple de torsion pour celui de la direction magnétique.

$A = \frac{1}{2} r^3 \sin \theta \left(1 + \frac{2u}{r^3} + q t + q' t^2\right)$ pour 30 centimètres de distance; A_1 ayant la même expression pour 40 centimètres.

Magnétomètres numéros	Correction de température
31	0,000601 t + 0,00000241 t^2
73	0,000281 t + 0,00000118 t^2

	Log π^2 K à 0° C	u
31	3,46423	6,53206
73	3,47406	4,73000

DISTANCE DE LA BARRE DE CUIVRE AU CENTRE à 0° C.

31	Apparente....	25^{cm}	30^{cm}	40^{cm}
	Vraie.........	24,995	29,995	39,990
73	Apparente....	25^{cm}	30^{cm}	40^{cm}
	Vraie.........	24,993	29,993	39,994

Pour la détermination de la composante horizontale avec le théodolite magnétique j'ai employé les méthodes des oscillations et des déviations, en faisant usage de deux barreaux magnétiques.

La déviation a été observée en mettant le barreau déviant à une seule distance (17,369 centimètres au centre du barreau cuivre-acier) dans la tige de support.

La formule employée pour chacun des deux barrreaux a été :

$$H = \sqrt{\frac{2\left(1 + \frac{p}{R^2}\right)}{R}} \times \frac{\pi K}{R} \times \frac{1}{t\sqrt{\sin a}}$$

dans laquelle :

R — est la distance la plus rapprochée à laquelle on met le barreau déviant, c'est-à-dire, celle de 17,369 centimètres, ci-dessus indiqué;

K — le moment d'inertie du barreau avec sa goupille, et l'étrier de suspension;

t — le temps d'une oscillation simple;

a — l'angle de déviation à la distance ci-dessus indiquée;

$\frac{p}{R^2}$ — le coefficient magnétométrique.

Les valeurs de K des deux barreaux ont été calculées par moi d'après la formule :

$$k^2 = \frac{1}{12} P L^2 \left(1 + \frac{3}{4} \times \frac{r^2}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}\right.$$

L_1 — (longueur du barreau n° 1)....	$7^{cm}010.$
L_2 — (longueur du barreau n° 2)....	$7^{cm}031.$
P_1 — (poids du barreau n° 1).......	$8^{gr}\ 081.$
P_2 — (poids du barreau n° 2).......	$8^{gr}\ 251.$
r — (rayon des barreaux)...........	$0^{cm}\ 225.$

Les valeurs de k^2 pour les barreaux numéros 1 et 2 sont donc représentées respectivement par 33,194 et 34,095.

Les valeurs de K^2 pour les mêmes barreaux avec ses goupilles et l'étrier commun de suspension sont de 33,739 pour le barreau nº 1, et 34,640 pour le barreau nº 2.

Dans les observations des déviations, le barreau acier-cuivre employé a un poids de 8^{gr} 339; et une longueur totale de 7^{cm} 031, celle de la partie en acier était de 3^{cm} 529.

J'ai déterminé les coefficients magnétométriques des barreaux en employant la formule :

$$\frac{p}{R^2} = \frac{\left(\frac{R}{R'}\right)^3 \frac{\sin a}{\sin a'} - 1}{1 - \left(\frac{R}{R'}\right)^2 \left(\frac{R}{R'}\right)^3 \frac{\sin a}{\sin a'}}$$

Dans ce but j'ai fait des observations pendant quelques jours de calme magnétique et j'ai obtenu les valeurs :

Pour le barreau nº 1..... $\begin{cases} a = 23^\circ\, 54'\, 16''. \\ a' = 10^\circ\, 27'\, 45''. \end{cases}$

Pour le barreau nº 2..... $\begin{cases} a = 25^\circ\, 35'\, 17''. \\ a' = 11^\circ\, 7'\, 42''. \end{cases}$

Ces angles ont été observés avec le barreau déviant aux distances (R) de 17^{cm} 369, et (R') de 22^{cm} 605.

Représentant par une constante unique (pour chaque barreau) tous les termes dont la valeur numérique a été connue par les procédés ci-dessus indiqués, on réduit la formule primitive pour la détermination de la composante horizontale à :

$$H = \frac{C}{t\sqrt{\sin a}}$$

Les constantes ont les valeurs suivantes :

Pour le barreau nº 1..... $\log C_1 = \bar{1},5585918$

— nº 2..... $\log C_2 = \bar{1},5658352$

Après mon retour à Ponta Delgada au mois de décembre 1906, j'ai constaté que ces valeurs se conservaient les mêmes.

Au voisinage de Capetown dans les terrains appartenant à l'Observatoire astronomique, dans une dépendance duquel a été établie de 1840 à 1850 une station magnétique permanente, on a fait depuis cette époque les observations magnétiques suivantes :

LATITUDE S.	LONGITUDE E. G.	DATE	ELÉMENTS MAGNÉTIQUES	PUBLICATIONS
33° 56'0	18° 28'8	1857 - Mai	D = 29° 34' W. I = 54° 36' S. H = 0,2059 (Un. C. G. S.)	*Frégate autrichie* Novara. In *Appendix n* *Report for 1891 U. S. C* *and Geodetic Survey*, p 36 et 38.
33° 56'0	18° 28'8	1873 3 au 4 novembre	D = 30° 4' W. I = 55° 56'3 S. H = 0,19901 (C. G. S.)	*Naval Officers* Challe *Expedition Narr.*, vol. p. 60 et 61.
33° 56'0	18° 28'8	1874 - 27 juillet au 22 août	D = 29° 58' 55" W. I = 56° 2'4 S. H = 0,19872 (C. G. S.)	S.-J. PERRY. - *Proceed* *Royal Society*, vol. 27, et 11.
33° 56'0	18° 29'0	1874 30 septembre	I = 56° 6' S. H = 0,2056 (C. G. S.)	S. M. S. Gazelle. — *Forschungsreise*, t. p. 185.
33° 56'1	18° 28"7	1890 21 au 24 janvier	D = 29° 32' W. I = 57° 15'2 S. H = 0,1916 (C. G. S.)	E.-D. PRESTON. - *Appe* *n° 12.* Report of the Su intendent U. S. Coast Geodetic Survey for 1 1890, p. 637 et 644-650.
33° 56'1	18° 28"7	1890 - 31 janvier et 1er Février	D = 29° 40' W. I = 57° 15'3 S. H = 0,1919 (C. G. S.)	

Malheureusement la construction des nouveaux bâtiments de l'Observatoire astronomique empêche la répétition d'observations magnétiques. J'ai vérifié le fait lors d'une visite faite le

20 juin 1906, c'est-à-dire le lendemain de mon arrivée à Capetown.

Avec le professeur Beattie, du 21 au 24 juin, nous avons fait à Capetown une comparaison préliminaire de nos instruments magnétiques. Alors on reconnut l'impossibilité d'y faire une comparaison rigoureuse des instruments en raison des puissants courants électriques produits dans la ville pour les tramways.

La même cause exclut la possibilité d'exécuter ce travail à *Signal Hill*, dans la ligne de faîte de *Lion's Rump* qui domine Capetown au nord-ouest.

Nous avons alors, d'accord avec le professeur Morrison, choisi comme station de comparaison un point situé à environ 330 kilomètres au nord-est de Capetown et à 1000 mètres d'altitude, au voisinage de Matjesfontein.

Ce point est situé en plein *karru* dans une région aride, et libre alors des pluies, qui sont très fréquentes en hiver aux régions inférieures près de la mer.

Les coordonnées géographiques de ce point d'après les observations antérieures des professeurs Beattie et Morrison sont :

Latitude.............	33° 14' 12" S.
Longitude	20° 36' 0" E. G.

Du 28 juin au 1er juillet 1906 nous y avons procédé à la comparaison répétée de nos instruments magnétiques.

A défaut d'une marque de référence avec azimuth astronomique rigoureusement déterminé, et pour éviter des erreurs introduites avec la détermination du méridien géographique, nous n'avons pas comparé la déclinaison mais nous avons fait la comparaison des azimuths magnétiques par une marque établie à distance des points de station.

Les valeurs de la composante horizontale pour la comparaison du magnétomètre n° 31 ont été déterminées le 29 juin 1906 de 10^{h} 27^{m} à 11^{h} 31^{m} a.m. (t. m. l.) en employant les formules déjà indiquées.

Pour le théodolite-boussole n° 28 :

	Barreau n° 1	Barreau n° 2	
t =	3^s 1408	3^s 0450	Température de 12°8 à 13°9.
a =	24° 44' 40"	27° 26' 25"	
H =	0,17810	0,17803	

Pour le magnétomètre n° 31 :

	θ	Temp.	T	
Distance 30^{cm}	17° 9' 29"	11°7	4,7890	M = 716,44
Distance 40^{cm}	7° 9' 40"	11°4	4,7889	H = 0,17818

La comparaison du magnétomètre n° 73 a été faite le 30 juin 1906 de $8^h\,27^m$ à $10^h\,7^m$ a.m. (t. m. l.)

Pour le théodolite n° 28 :

	Barreau n° 1	Barreau n° 2	
t =	3^s 1406	3^s 0447	Température de 10°2 à 10°8.
a =	24° 41' 18"	27° 20' 48"	
H =	0,17830	0,17832	

Pour le magnétomètre n° 73 :

	θ	Temp.	T	
Distance 30^{cm}	17° 1' 7"	10°7	4,8955	M = 699,97
Distance 40^{cm}	7° 4' 0"	10°9	4,8955	H = 0,17797

Je vais indiquer le résultat final de nos travaux.

Comparaison du magnétomètre n° 31 avec le théodolite-boussole n° 28, et les boussoles d'inclinaison n^{os} 9 et 15.

INSTRUMENTS DE	Azimuth magnétique d'une marque de référence	INCLINAISON (S.)	COMPOSANTE HORIZONTALE (Unités C. G. S.)
Morrison	52° 22' 6"	60° 10'7	0,17818
Chaves	52° 20' 21"	60° 8'5	0,17807
Différence pour les instruments de Chaves.	+ 0° 1' 45"	+ 0° 2'2	+ 0,00011

Comparaison du magnétomètre n° 73 avec le théodolite-boussole n° 28, et les boussoles d'inclinaison n^os^ 142 et 15.

Instruments de	Azimuth magnétique d'une marque de réference	Inclinaison (S.)	Composante horizontale (Unités C. G. S.)
Beattie	52° 19' 32"	60° 11'7	0,17797
Chaves	52° 20' 21"	60° 8'5	0,17831
Différence pour les instruments de Chaves	— 0° 0' 49"	+ 0° 3'2	— 0,00034

Rentrant en Europe j'ai débarqué à Naples le 16 septembre 1906.

Le jour suivant j'ai vérifié dans l'Observatoire de Capodimonte qu'on ne pouvait pas faire une comparaison rigoureuse d'instruments magnétiques par suite d'une ligne de tramways électriques établie tout près de l'observatoire.

Peu de jours après j'ai également constaté à Rome que les courants des tramways électriques de la ville y empêchaient les observations magnétiques.

Dans l'impossibilité de faire la comparaison de mes instruments en Italie, j'ai choisi pour y réaliser cette étude l'Observatoire magnétique de Val-Joyeux, situé près de Paris, donc sur mon chemin de retour pour le Portugal.

Grâce aux facilités de travail qui m'ont été accordées par l'éminent Directeur de l'Observatoire, M. Th. Moureaux, j'ai pu y faire dans les meilleures conditions la comparaison désirée.

J'ai eu au Val-Joyeux comme collaborateur, aussi compétent que dévoué, M. Jules Itié, chef de service de l'Observatoire.

Des observations ont été faites les 2, 3 et 6 octobre 1906.

Le 2 octobre j'ai observé les valeurs des trois éléments magnétiques de $10^h 47^m$ à $16^h 22^m$ (t. m. l.) avec mes instruments.

INCLINAISON

Observée de $10^h 47^m$ à $11^h 17^m$. Aiguille n° 1.

1^re aimantation......	64° 50’5
2^e »	64° 47’1
I_1 =	64° 48’8

De $11^h 21^m$ à $11^h 49^m$. Aiguille n° 2.

1^re aimantation......	64° 44’5
2^e »	64° 48’9
I_2 =	64° 46’7

I = 64° 47’ 8

DÉCLINAISON

Observée de $13^h 52^m$ à $14^h 8^m$. Barreau n° 1.

Lunette à Est........	14° 56’ 6”
» Ouest......	14° 55’ 22”
D_1 =	14° 55’ 44”

De $14^h 10^m$ à $14^h 28^m$. Barreau n° 2.

Lunette à Est........	14° 53’ 32”
» Ouest......	14° 55’ 2”
D_2 =	14° 54’ 17”

D = 14° 55’ 1”

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $14^h 50^m$ à $15^h 36^m$. Barreau n° 2.

Oscillations

1^re série......	$t_1 = 2^s 9078$	Temp.	17°9
2^e »	$t_2 = 2^s 9083$	»	18°2
	$t = 2^s 9081$		

Déviations

Tige à Est........	$a_1 = 24^\circ\ 10'\ 15''$	Temp.	18°1
» à Ouest......	$a_2 = 24^\circ\ 31'\ 45''$	»	18°2
	$a = 24^\circ\ 21'\ 0''$		

$$H_2 = 0{,}19709$$

De 15ʰ 41ᵐ à 16ʰ 22ᵐ. Barreau nº 1.

Oscillations

1re série......	$t_1 = 3^s\,0067$	Temp.	18°5
2e »	$t_2 = 3^s\,0067$	»	18°5
	$t = 3^s\,0067$		

Déviations

Tige à Est........	$a_1 = 22^\circ\ 6'\ 35''$	Temp.	18°6
» à Ouest......	$a_2 = 21^\circ\ 41'\ 15''$	»	18°6
	$a = 21^\circ\ 53'\ 55''$		

$$H_1 = 0{,}19707$$

$$\mathbf{H = 0{,}19708}$$

Pendant l'observation de la déclinaison la situation magnétique a commencé à être un peu agitée, mais les écarts ont été très faibles. On a relevé sur le magnétographe de l'Observatoire les valeurs suivantes :

A 13ʰ 52ᵐ...............	D = 14° 56'7
14 0...............	14 56 9
14 6...............	14 56 4
14 12...............	14 55 3
14 18...............	14 54 8
14 24...............	14 54 5
14 28...............	14 54 7
Moyenne...	14° 55'6

La perturbation s'est accentuée un peu pendant l'observation de la composante horizontale.

Comparaison des valeurs ci-dessus indiquées, obtenues avec le théodolite n° 28, et la boussole d'inclinaison n° 15 avec celles relevées sur le magnétographe de Val-Joyeux.

(Observateur Chaves).

INSTRUMENTS DE	D (W.)	I (N.)	H (Unités C. G. S.)
Chaves Val-Joyeux	14° 55' 1" 14° 55' 36"	64° 47'8 64° 47'6	0,19708 0,19713
Différence pour les instruments de Val-Joyeux	— 0° 0' 35"	+ 0° 0'2	— 0,00005

Le 3 octobre M. Itié a fait les mêmes observations avec les mêmes instruments de $9^h 9^m$ à $14^h 54^m$.

INCLINAISON

Observée de $9^h 9^m$ à $9^h 39^m$. Aiguille n° 1.

1re aimantation...... 64° 46'7
2e » ...... 64° 46'5
I_1 = 64° 46'6

De $9^h 44^m$ à $10^h 10^m$. Aiguille n° 2.

1re aimantation...... 64° 45'0
2e » ...... 64° 50'8
I_2 = 64° 47'9

I = 64° 47'3

DÉCLINAISON

Observée de $13^h 1^m$ à $13^h 11^m$. Barreau n° 1.

Lunette à Est........ 14° 55' 49"
» Ouest...... 14° 55' 55"
D_1 = 14° 55' 52"

De $13^h\,13^m$ à $13^h\,24^m$. Barreau n° 2.

Lunette à Est........ 14° 57' 17''
» Ouest...... 14° 55' 55''
D_2 = 14° 56' 36''

D = 14° 56' 14''

Composante horizontale

Observée de $13^h\,51^m$ à $14^h\,20^m$. Barreau n° 1.

Oscillations

1re série......	$t_1 = 3^s\,0032$	Temp.	18°8
2e »	$t_2 = 3^s\,0036$	»	21°2
	$t = 3^s\,0034$		

Déviations

Tige à Est........	a_1 = 21° 42' 0''	Temp.	21°2
» à Ouest......	a_2 = 22° 4' 0''	»	21°2
	a = 21° 53' 0''		

$H_1 = 0{,}19737$

De $14^h\,28^m$ à $14^h\,54^m$. Barreau n° 2.

Oscillations

1re série......	$t_1 = 2^s\,9053$	Temp.	21°0
2e »	$t_2 = 2^s\,9071$	»	21°1
	$t = 2^s\,9062$		

Déviations

Tige à Est........	a_1 = 24° 4' 30''	Temp.	21°0
» à Ouest......	a_2 = 24° 31' 0''	»	21°0
	a = 24° 17' 45''		

Comparaison des valeurs ci-dessus indiquées, obtenues avec le théodolite-boussole n° 28, et la boussole d'inclinaison n° 15, avec celles relevées sur le magnétographe de Val-Joyeux.

(Observateur Itié).

INSTRUMENTS DE	D (W.)	I (N.)	H (Unités C. G. S.)
Chaves Val-Joyeux	14° 56' 14" 14° 56' 24"	64° 47'3 64° 47'7	0,19739 0,19737
Différence pour les instruments de Val-Joyeux	— 0° 0' 10"	— 0° 0'4	+ 0,00002

Après avoir étudié le résultat de toutes nos observations nous avons admis comme concordantes les valeurs obtenues pour la déclinaison et l'inclinaison. Nous avons décidé de faire de nouvelles comparaisons de la composante horizontale dans le premier jour de calme magnétique, à cause de l'agitation magnétique survenue pendant l'observation faite le 2 octobre.

Ces nouvelles comparaisons nous les avons effectuées le 6 octobre de $15^h 16^m$ à $17^h 24^m$.

COMPOSANTE HORIZONTALE

(Observateur Itié)

De $15^h 16^m$ à $15^h 43^m$. Barreau n° 1.

Oscillations

1re série	$t_1 = 3^s 0036$	Temp.	22° 0
2e »	$t_2 = 3^s 0046$	»	22° 2
	$t = 3^s 0041$		

Déviations

Tige à Est........ $a_1 = 21^\circ\ 41'\ 0''$ Temp. 22°8
» à Ouest...... $a_2 = \underline{22^\circ\ 2'\ 0''}$ » 22°8
$a = 21^\circ\ 51'\ 30''$

$H_1 = 0{,}19743$

(Observateur Chaves)

De $15^h 52^m$ à $16^h 22^m$. Barreau n° 1.

Oscillations

1^{re} série...... $t_1 = 3^s 0045$ Temp. 21°5
2^e » ...... $t_2 = \underline{3^s 0035}$ » 21°0
$t = 3^s 0040$

Déviations

Tige à Est........ $a_1 = 21^\circ\ 40'\ 45''$ Temp. 21°3
» à Ouest...... $a_2 = \underline{22^\circ\ 3'\ 35''}$ » 20°9
$a = 21^\circ\ 52'\ 10''$

$H_1 = 0{,}19739$

(Observateur Chaves)

De $16^h 31^m$ à $17^h 3^m$. Barreau n° 2.

Oscillations

1^{re} série...... $t_1 = 2^s 9049$ Temp. 18°7
2^e » ...... $t_2 = \underline{2^s 9029}$ » 18°6
$t = 2^s 9039$

Déviations

Tige à Est........ $a_1 = 24^\circ\ 5'\ 55''$ Temp. 18°6
» à Ouest...... $a_2 = \underline{24^\circ\ 31'\ 3''}$ » 18°5
$a = 24^\circ\ 18'\ 29''$

$H_2 = 0{,}19751$

(Observateur Itié)

De $17^h 5^m$ à $17^h 24^m$. Barreau n° 2.

Déviations

Tige à Est........ $a_1 = 24° \ 6' \ 15''$ Temp. 18°7
» à Ouest...... $a_2 = 24° \ 31' \ 15''$ » 18°8
$a = 24° \ 18' \ 45''$

En raison de l'heure avancée M. Itié n'a fait qu'une seule série d'oscillations après les expériences de déviation.

$t = 2^s 9031$ Temp. 19°0

$$H_2 = 0{,}19755$$

Comparaison des valeurs ci-dessus indiquées, obtenues par le théodolite-boussole n° 28 avec celles relevées sur le magnétographe de Val-Joyeux.

OBSERVATEUR	HEURES	BARREAUX Numéros	H Valeur observée	H valeur relevée sur le magnétographe	Différence pour le magnétographe
Itié	$15^h 16^m$ à $15^h 43^m$	1	0,19743	0,19737	+ 0,00006
Chaves	15 52 à 16 22	»	0,19739	0,19737	+ 0,00002
»	16 31 à 17 3	2	0,19751	0,19741	+ 0,00010
Itié	17 5 à 17 24	»	0,19755	0,19746	+ 0,00009

Après avoir comparé ces valeurs de la composante horizontale presque concordantes, j'ai décidé d'adopter pour la comparaison finale du théodolite-boussole n° 28, et de la boussole d'inclinaison n° 15, avec le magnétographe de Val-Joyeux les valeurs suivantes des observations faites par moi, pendant les journées du 2 et 6 octobre 1906.

INSTRUMENTS DE	D	I	H (Unités C. G. S.)
Chaves Val-Joyeux	14° 55' 1" 14° 55' 36"	64° 47'8 64° 47'6	0,19745 0,19739
Différences pour les instruments de Val-Joyeux	— 0° 0' 35"	+ 0° 0' 2	+ 0,00006

Nous avons finalement :

Comparaison du magnétomètre n° 31 et de la boussole d'inclinaison n° 9 avec le magnétographe de Val-Joyeux.

DIFFÉRENCES DES INSTRUMENTS	D	I	H (Unités C. G. S.)
Morrison pour Chaves Chaves pour Val-Joyeux	+ 0° 1' 45" — 0° 0' 35"	+ 0° 2' 2 + 0° 0' 2	+ 0,00011 + 0,00006
Morrison pour Val-Joyeux	+ 0° 1' 10"	+ 0° 2' 4	+ 0,00017

Comparaison du magnétomètre n° 73 et de la boussole d'inclinaison n° 142 avec le magnétographe de Val-Joyeux.

DIFFÉRENCES DES INSTRUMENTS	D	I	H (Unités C. G. S.)
Beattie pour Chaves Chaves pour Val-Joyeux	— 0° 0' 49" — 0° 0' 35"	+ 0° 3' 2 + 0° 0' 2	— 0,00034 + 0,00006
Beattie pour Val-Joyeux	— 0° 1' 24"	+ 0° 3' 4	— 0,00028

II

Choix de l'emplacement favorable à la construction d'un observatoire magnétique dans la province du Mozambique.

La province du Mozambique avec une surface d'environ 800.000 kilomètres carrés s'étend dans la côte orientale d'Afrique du 10° 41' de latitude Sud au parallèle de 26° 52' Sud, avec un développement total de ligne côtière d'environ 2.100 kilomètres.

La proposition que j'ai faite (1) de choisir Lourenço Marques (situé presque dans la limite de la province) comme emplacement de la station principale d'un futur Service météorologique et magnétique du Mozambique n'obéit qu'à des nécessités d'ordre administratif et à des facilités pour le travail.

Dans cette partie de la province le climat est relativement salubre, et les communications avec le monde entier sont faciles et rapides, ce qui n'existe pas dans les autres lieux habités du Mozambique soumis à l'administration directe du gouvernement portugais.

Si l'on n'avait en considération que des intérêts d'ordre purement scientifique, ce serait dans la région de Quelimane qu'on devrait établir la station principale pour y centraliser toutes les observations ; cette région étant située à environ 18° de latitude Sud, c'est-à-dire, presqu'au milieu de la ligne côtière de la province.

La ville de Lourenço Marques est traversée par un grand nombre de tramways électriques, qui non seulement croisent les rues de la partie inférieure de la ville, mais relient aussi cette partie avec celle de la *Ponta Vermelha*, c'est-à-dire, la partie haute de la ville.

---

(1) Rapport présenté au mois d'avril 1907 à M. le Ministre de la Marine du Portugal sur ma mission en Afrique.

On ne peut donc pas établir un observatoire magnétique à Lourenço Marques, ou dans les terrains environnants, compris dans un rayon d'au moins sept kilomètres, par suite des courants électriques produits dans la ville, pour y mettre en mouvement les tramways, et aussi éclairer Lourenço Marques.

En même temps que je devais choisir l'emplacement pour le futur observatoire magnétique je devais m'occuper de la promesse que j'avais faite à MM. les Professeurs J. C. Beattie et J. F. Morrison de m'efforcer d'obtenir la construction d'une petite maison pour des comparaisons magnétiques à proximité de Lourenço Marques, et d'y établir aussi un signal de repère avec azimuth astronomique connu, signal visible du pilier des observations de la maison pour des comparaisons.

Grâce au concours éclairé et bienveillant de l'éminente Com mission des travaux du port de Lourenço Marques j'ai eu toutes les facilités pour réaliser mes désirs, ce qui, sans ce précieux concours aurait été d'une réalisation longue, et même incertaine.

Je considère aussi qu'il est de mon devoir de manifester ma bien sincère reconnaissance pour l'appui si puissant qui m'a été accordé par le Ministre de la marine, M. le Conseiller Ayres Ornellas dans l'accomplissement de ma mission dans la province du Mozambique.

Le terrain choisi pour la construction du futur observatoire magnétique et de la maison pour des comparaisons, est situé sur l'élévation de Bohanini près de la gare de Bohane, du chemin de fer du Swaziland. Il se trouve à 39 kilomètres de Lourenço Marques et on peut y arriver, venant de cette ville, après environ deux heures de chemin de fer.

Dans la reconnaissance du terrain choisi, j'ai eu le concours le plus compétent et aimable de deux membres de la Commission ci-dessus indiquée, MM. les Ingénieurs Lisbôa de Lima, Directeur du chemin de fer de Lourenço Marques et du Swaziland; et Ramos Coelho, Directeur des travaux du Port.

Dans ce terrain on a déjà bâti une petite maison qui a été terminée au mois d'Avril 1907.

Cette maison, construite avec des matériaux qu’on a vérifiés d’avance n’être pas magnétiques, a un pilier central duquel on peut viser une marque bâtie sur la ligne de faîte d’une élévation à 7 kilomètres à l’Ouest de ladite maison.

Les coordonnées géographiques de ce pilier et de l’azimuth de la marque, ont été déterminées en 1907 par la Commission hydrographique de Lourenço Marques, dirigée avec grande compétence et dévouement par M. le capitaine de corvette Hugo de Lacerda.

Ces coordonnées sont :

Latitude	26° 2’ 30”95 S.
Longitude	32° 19’ 47”50 E. G.

L’azimuth de la marque en rapport avec ce pilier est de 84° 41’ 16”7 pour le S. W. vrai.

Les valeurs des éléments magnétiques observés par moi le 25 juillet 1906 dans le point sur lequel a été construit le pilier sont les suivantes :

DÉCLINAISON

Observée de $13^h\ 18^m$ a $13^h\ 33^m$ (t. m. l.) Barreau n° 1.

Lunette à Est.........	19° 47’ 35”
» Ouest......	19° 46’ 55”
D_1 =	19° 47’ 15”

De $13^h\ 37^m$ à $13^h\ 57^m$. Barreau n° 2.

Lunette à Est.........	19° 47’ 53”
» Ouest......	19° 46’ 53”
D_2 =	19° 47’ 23”

INCLINAISON

Observée de $15^h\ 47^m$ à $16^h\ 12^m$. Aiguille n° 1.

1^{re} aimantation......	59° 27’5
2^e »	59° 26’3
I_1 =	59° 26’9

De $16^h\ 16^m$ à $16^h\ 42^m$. Aiguille n° 2.

1^{re} aimantation...... 59° 28'6
2^e » ...... 59° 29'3
I_2 = 59° 29'0

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $14^h\ 15^m$ à $14^h\ 48^m$. Barreau n° 1.

Oscillations

1^{re} série...... $t_1 = 3^s\ 0456$ Temp. 27° 1
2^e » ...... $t_2 = 3^s\ 0460$ » 27° 0
$t = 3^s\ 0458$

Déviations

Tige à Est........ a_1 = 22° 45' 45" Temp. 27° 0
» Ouest...... a_2 = 23° 14' 0" » 26° 9
a = 22° 59' 53"
$H_1 = 0{,}19009$

De $14^h\ 53^m$ à $15^h\ 23^m$. Barreau n°2.

Oscillations

1^{re} série...... $t_1 = 2^s\ 9595$ Temp. 28° 2
2^e » ...... $t_2 = 2^s\ 9590$ » 28° 0
$t = 2^s\ 9593$

Déviations

Tige à Est........ a_1 = 25° 8' 0" Temp. 27° 9
» Ouest...... a_2 = 25° 39' 30" » 28° 1
a = 25° 23' 45"
$H_2 = 0{,}18988$

Soit :

BOHANE

Déclinaison	19° 47' 19" W.	
Inclinaison	59° 28' 0 S.	
Composante horizontale...	0,18999	Unités C. G. S.
» verticale	0,32211	
Force totale	0,37397	

III

Etude au point de vue magnétique de la région de Quelimane dans laquelle a été proposée l'établissement d'une station magnétique temporaire.

La petite ville de Quelimane est bâtie sur la rive gauche du fleuve des Bons Signaes. Elle est située à 20 kilomètres environ de l'embouchure de ce fleuve, embouchure limitée au Nord par la pointe de Tangalane, et au Sud par celle d'Olinda.

Dans les quarante dernières années les conditions sanitaires de la ville ont été beaucoup améliorées, mais on ne peut pas encore présenter Quelimane comme un endroit africain relativement salubre.

Cette salubrité relative se trouve à la pointe d'Olinda ci-dessus indiquée.

A Olinda résident généralement quelques européens employés de la Compagnie du Madal, et tout près, ceux du phare qui signale l'entrée de la barre.

Les noirs qui y vivent sont soumis et travailleurs.

Les communications avec Quelimane sont très faciles par le fleuve des Bons Signaes. La durée du voyage entre Quelimane et Olinda est d'environ deux heures et demie, en profitant des courants de la marée.

Il me semble que c'est à Olinda que l'on doit construire la station magnétique projetée (1).

J'ai fait dans cette région des observations depuis l'extrémité occidentale de la ville de Quelimane, jusqu'à son extrémité orientale, dans laquelle j'ai trouvé le meilleur emplacement de la ville pour l'installation de la station en projet.

J'ai fait aussi des observations magnétiques à Olinda.

Les différences des valeurs magnétiques observées à Quelimane et à Olinda semblent être dues à la position géographique respective, et non à des perturbations locales.

QUELIMANE (1re Station).

Au milieu du croisement des rues Antonio Maria Cardoso, et de celle de D. Luiz.

Position géographique

Latitude...........	17° 52' 29" S.
Longitude.........	36° 51' 59" E. G.

Le 8 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $13^h 54^m$ à $14^h 9^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 13° 9' 24''$$

De $14^h 11^m$ à $14^h 26^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 13° 9' 55''$$

INCLINAISON

Observeé de $16^h 0^m$ à $16^h 24^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 53° 2'1$$

---

(1) Voir *Bericht über die internationale meteorologische Direktorenkonferenz in Innsbruck*. Dèjà mentionné

De $16^h\,26^m$ à $16^h\,54^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 52^\circ\ 57'3$$

Composante horizontale

Observée de $9^h\,15^m$ à $9^h\,54^m$. Barreau n° 1.

$$t = 2^s\,8110 \qquad a = 19^\circ\ 21'\ 18''$$
$$H_1 = 0{,}22363$$

De $9^h\,58^m$ à $10^h\,36^m$. Barreau n° 2.

$$t = 2^s\,7243 \qquad a = 21^\circ\ 20'\ 45''$$
$$H_2 = 0{,}22389$$

QUELIMANE (1re Station)

Déclinaison	13° 9′ 40″ W.	
Inclinaison	52° 59′7 S.	
Composante horizontale	0,22376	Unités C. G. S.
» verticale	0,29688	
Force totale	0,37176	

QUELIMANE (2e Station)

Au milieu de la place de la Caserne de Quelimane *(Parada do quartel)*. Les observations ont été faites sur un pilier construit dans ce but, et pour de futures comparaisons magnétiques.

Les coordonnées géographiques de ce pilier ont été déterminées par la Commission hydrographique de Quelimane dirigée avec le dévouement le plus éclairé par M. le lieutenant de vaisseau Ernesto de Carvalho.

Position géographique

Latitude	17° 52′ 42″71 S.
Longitude	36° 52′ 54″90 E. G.

L'azimuth géographique de ce pilier pour la partie supérieure du pignon Sud-Est de la poudrière du Chuabo-Dembo est de 76° 45′ 2″8 du N. W. pour le Nord vrai.

Le 13 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $13^h\,41^m$ à $13^h\,55^m$ (t. m. l.) Barreau n° 1.

$$D_1 = 13^\circ\ 4'\ 40''$$

De $13^h\,57^m$ à $14^h\,14^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 13^\circ\ 4'\ 24''$$

INCLINAISON

Observée de $8^h\,20^m$ à $8^h\,40^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 52^\circ\ 57'8$$

De $8^h\,43^m$ à $9^h\,2^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 52^\circ\ 55'5$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $9^h\,26^m$ à $10^h\,1^m$. Barreau n° 1.

$$t = 2^s\,8138 \qquad a = 19^\circ\ 15'\ 55''$$

$$H_1 = 0{,}22391$$

De $10^h\,3^m$ à $10^h\,33^m$. Barreau n° 2.

$$t = 2^s\,7245 \qquad a = 21^\circ\ 15'\ 58''$$

$$H_2 = 0{,}22427$$

QUELIMANE (2e Station)

Déclinaison	$13^\circ\ 4'\ 32''$ W.	
Inclinaison	$52^\circ\ 56'7$ S.	
Composante horizontale	0,22409	Unités C. G. S.
» verticale	0,29678	
Force totale	0,37188	

OLINDA (3e Station)

Environ 60 mètres au W. N. W. de l'entrée de la maison de la Compagnie du Madal.

Dans ce point se trouve aujourd'hui un pilier pour les observations magnétiques. La position géographique de ce pilier, et son azimuth ont été aussi déterminées en 1906 par la Commission hydrographique de Quelimane. Ses coordonnées sont :

Latitude............	18° 2' 20"43 S.
Longitude...........	36° 56' 4"07 E. G.

L'azimuth géographique de ce pilier pour le sommet de la lanterne du deuxième phare de Tangalane est de 65° 27' 2" du S. W. pour le Nord vrai.

Le 11 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $9^h\ 56^m$ à $10^h\ 12^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 13° \ 11' \ 43''$$

De $10^h\ 16^m$ à $10^h\ 31^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 13° \ 12' \ 23''$$

INCLINAISON

Observée de $16^h\ 30^m$ à $17^h\ 2^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 53° \ 10'4.$$

De $17^h\ 7^m$ à $17^h\ 36^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 53° \ 13'2$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $14^h\ 55^m$ à $15^h\ 28^m$. Barreau n° 1.

$$t = 2^s 8243 \qquad a = 19° \ 29' \ 5''$$

$$H_1 = 0{,}22187$$

De $15^h 31^m$ à $16^h 6^m$. Barreau n° 2.

$$t = 2^s 7415 \qquad a = 21^\circ\ 28'\ 45''$$
$$H_2 = 0{,}22182$$

OLINDA

Déclinaison...............	13° 12' 3" W.	
Inclinaison................	53° 11'8 S.	
Composante horizontale...	0,22185	Unités C. G. S.
» verticale......	0,29651	
Force totale...............	0,37032	

Comparant les valeurs obtenues dans les deux stations, celle la plus occidentale de Quelimane (1^{re} station), et celle d'Olinda nous avons l'indication de la régularité de la distribution des éléments magnétiques dans cette région.

Ces valeurs telles qu'elles ont été indiquées sont :

Station	D	I	H	Z	T
Quelimane.	13° 9' 40"	52° 59'7	0,22376	0,29688	0,37176
Olinda.....	13° 12' 3"	53° 11'8	0,22185	0,29651	0,37032

On doit remarquer que les valeurs de la déclinaison marquées sur quelques cartes de navigation, pour cette région, diffèrent considérablement des valeurs ci-dessus indiquées.

Les piliers pour des observations magnétiques construits à Quelimane et à Olinda indiquent les emplacements que je trouve préférables pour l'établissement de la station magnétique en projet, d'accord avec la préférence donnée à Quelimane ou à Olinda pour cet établissement.

IV

Observations magnétiques faites à Inhambane, en d'autres points de l'Afrique Orientale, et à Funchal (Ile de Madère).

On ne connaît de la région d'Inhambane que les valeurs de la déclinaison magnétique, qui figurent sur les cartes de navigation, ou de variation magnétique et ces valeurs ne sont pas concordantes.

Le Professeur Beattie, pour relier de l'intérieur de l'Afrique à la côte les lignes magnétiques déterminées par lui pendant l'importante étude, dont j'ai fait déjà mention, m'a manifesté le désir d'avoir les valeurs des éléments magnétiques déterminées sur terre à Inhambane et dans son voisinage.

Dans cette région j'ai fait des observations complètes en trois stations ; deux dans la petite ville d'Inhambane, et une à Maxixe, à environ 3100 mètres à l'Ouest de la même ville, tout près des bords du rivage d'en face.

J'indiquerai seulement ces observations.

INHAMBANE (1re Station)

Dans le terrain adjoint à l'entrée de l'hôtel de Bellevue, 50 mètres dans le prolongement de la face Nord de l'édifice à partir de l'angle formé par cette face et celle de l'Ouest.

Le 17 juillet 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $9^h 55^m$ à $10^h 12^m$ (t. m. l.) Barreau n° 1.

$$D_1 = 16° 53' 35''$$

De $10^h 15^m$ à $10^h 33^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 16° 54' 1''$$

INCLINAISON

Observée de $16^h 30^m$ à $16^h 52^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 58^\circ\ 24'6$$

De $16^h 54^m$ à $17^h 25^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 58^\circ\ 24'8$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $14^h 45^m$ à $15^h 22^m$. Barreau N° 1.

$$t = 2^s\ 9909 \qquad a = 22^\circ\ 8'\ 13''$$

$$H_1 = 0{,}19712$$

De $15^h 27^m$ à $16^h 6^m$. Barreau n° 2.

$$t = 2^s\ 8990 \qquad a = 24^\circ\ 28'\ 25''$$

$$H_2 = 0{,}19722$$

INHAMBANE (1re Station)

Déclinaison................	16° 53′ 48″ W.	
Inclinaison.................	58° 24′7 S.	
Composante horizontale...	0,19717	Uuités C. G. S.
» verticale	0,32064	
Force totale...............	0,37641	

INHAMBANE (2e Station)

Plage de la *Ponta de Balane*, $18^m 5$ au Nord du mur du jardin de la maison du capitaine du port, M. Mattos ; sur une perpendiculaire au milieu de la face Nord de la même maison

Dans ce point se trouve aujourd'hui un pilier.

J'ai déduit les coordonnées de ce point de celles déterminées peu de temps auparavant par M. le capitaine de corvette Neuparth pour la tour de l'église d'Inhambane.

Ces coordonnées sont :

Latitude	23° 49′ 12″ S.
Longitude	35° 22′ 6″ E. G.

Les azimuths que j'ai déterminés sur ces points sont respectivement de 64° 46′ 40″ et 31° 47′ 50″ du W. N. W. pour le Nord vrai, en rapport avec les marques de la *Mange* et du *Baixio da Mange.*

Le 19 juillet 1906.

DÉCLINAISON

Observée de 10h 25m à 10h 40m (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 17° \; 17' \; 11''$$

De 10h 42m à 10h 56m. Barreau n° 2.

$$D_2 = 17° \; 16' \; 37''$$

INCLINAISON

Observée de 9h 3m à 9h 32m. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 58° \; 13'2$$

De 9h 35m à 10h 2m. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 58° \; 15'7$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de 15h 30m à 16h 3m. Barreau n° 1.

$t = 2^s9945$ $a = 22° \; 8' \; 10''$

$$H_1 = 0{,}19688$$

De 16h 5m à 16h 42m. Barreau n° 2.

$t = 2^s9010$ $a = 24° \; 30' \; 53''$

$$H_2 = 0{,}19693$$

INHAMBANE (2e Station)

Déclinaison...............	17° 16' 54" W.	
Inclinaison	58° 14'5 S.	
Composante horizontale...	0,19691	Unités C. G. S.
» verticale......	0,31808	
Force totale...............	0,37409	

MAXIXE (3e Station)

Débarquant en face du *Commando militar* de Maxixe on monte à droite jusqu'à la route. Sur cette route 20 mètres dans la direction approximative du N.-N.-E. à partir du milieu de la porte de la maison *Secretaria du Commando*, j'ai stationné.

Les coordonnées géographiques de ce point sont :

Latitude............	23° 49' 5" S.
Longitude	35° 20' 45" E. G.

Le 18 juillet 1906.

Déclinaison

Observée de 11h 2m à 11h 16m (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 17^\circ\ 14'\ 41''$$

De 11h 19m à 11h 34m. Barreau n°2.

$$D_2 = 17^\circ\ 14'\ 29''$$

Inclinaison

Observée de 9h 49m à 10h 20m. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 58^\circ\ 19'\ 3.$$

De 10h 23m à 10h 51m. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 58^\circ\ 21'3.$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $15^{h}\,25^{m}$ à $15^{h}\,57^{m}$. Barreau n° 1.

$$t = 2{,}9930 \qquad a = 22^{\circ}\;12'\;5''$$

$$H_1 = 0{,}19671$$

De $16^{h}\,1^{m}$ à $16^{h}\,36^{m}$. Barreau n° 2.

$$t = 2^{s}\,8993 \qquad a = 24^{\circ}\;33'\;40''$$

$$H_2 = 0{,}19687$$

MAXIXE

Déclinaison	17° 14′ 35″ W.	
Inclinaison	58° 20′3 S.	
Composante horizontale	0,19679	Unités C. G. S.
» verticale	0,31911	
Force totale	0,37491	

La première et la deuxième des stations ci-dessus mentionnées sont situées approximativement sur le même méridien géographique, et à une distance d'environ 400 mètres, la deuxième au Nord de la première.

La différence sensible des valeurs des éléments magnétiques observées dans ces deux stations a attiré mon attention sur la composition du sable qui forme la plage d'Inhambane. Dans ce sable j'ai pu séparer facilement avec un aimant beaucoup de grains roulés de magnétite.

J'ai soumis ce sable à l'examen si compétent de M. Andrew Young, professeur de géologie dans le *South African College* de Capetown.

M. Young a eu l'obligeance de me communiquer que le sable était formé principalement par de la magnétite et de l'ilménite, avec de la tourmaline et du zircon en moindre quantité. Tous ces minéraux s'y trouvent en grains arrondis.

Il signalait aussi de la cassitérite en telle proportion qu'il appelait mon attention sur la valeur commerciale qu'aura ce sable si on parvient à en obtenir de grandes quantités.

LOURENÇO MARQUES

Dans le tableau suivant j'indique les principales observations de la déclinaison faites à Lourenço Marques ou dans ses environs, dans la période de 1893 à 1903.

DATE	OBSERVATION FAITE	AUTORITÉ Officiers et navires de la Marine Anglaise	LATITUDE ET LONGITUDE (1)	Déclinaison W
15 février 1893	A terre	Lieut. Vaughan Lewis	25° 59' S. 32° 34' E.	23° 57'
7 août 1893	»	Lieut. Hall	26° 0' 15" S. 32° 34' 7" E.	23° 31' 5"
3 octobre 1893	»	Lieut. Simms	25° 58' 31" S. 32° 35' 0" E.	23° 56'
21 mai 1894	»	Lieut. Kiddle	25° 58' 49" S. 32° 34' 0" E.	23° 58' 5"
Janvier 1895	Sur le navire	H. M. S. *Magpie*	26° 0' 25" S. 32° 34' 0" E.	22° 50'
21 octobre 1897	A terre	Lieut. Stack	Même emplacement	23° 50'
5 avril 1900	»	Lieut. Harper	25° 58' 0" S. 32° 54' 11" E.	19° 47'
21 avril 1900	Sur le navire	H. M. S. *Philomel*	26° 0' S. 33° 0' E.	20° 29'
Septembre 1901	»	» *Barracouta*	26° 5' S. 33° 4' E.	20° 10'
Avril 1902	»	» *Beagle*	26° 0' S. 33° 20' E.	19° 34'
Juin 1902	»	» *Rattler*	25° 55' S. 32° 48' E.	19° 18'5
Janvier 1903	»	» *Beagle*	27° 0' S. 33° 0' E.	20° 50'

---

(1) Des cartes anglaises de navigation.

Une carte de navigation très complète pour la baie de Lourenço Marques est en voie de publication, travail de la Commission hydrographique portugaise, déjà mentionnnée.

Sur l'élévation de *Ponta Vermelha*, M. Stefan B. von Czerchov, lieutenant de la marine de guerre autrichienne, a fait des observations magnétiques complètes, pendant les 4 et 5 janvier 1899.

J'ai fait sur le même point des observations pendant la journée du 11 juillet 1906.

Le point de la station est à 94 mètres du centre, et au S.-S.-W. (approximativement) de la tour cylindrique du phare de la Ponta Vermelha.

L'orientation rigoureuse de la ligne de la station au phare (d'après mes observations) est de 20° 15' à compter du Sud vrai pour le S.-S.-W.

Coordonnées géographiques (1).

Latitude...............	25° 58' 52" S.
Longitude	32° 36' 0" E. G.

Les valeurs magnétiques obtenues par le lieutenant Czerchov sont (2) :

Déclinaison...............	23° 11' 24" W.	
Inclinaison...............	58° 54'1 S.	
Composante horizontale...	0,19782	Unités C. G. S.
» verticale	0,32795	
Force totale..............	0,38300	

Observations du 11 juillet 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $10^h 45^m$ à $11^h 2^m$ (t. m. l.) Barreau n° 1.

$$D_1 = 21^\circ\ 39'\ 57''$$

De $11^h 4^m$ à $11^h 19^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 21^\circ\ 41'\ 10''$$

---

(1) *Erdemagnetische Reise-Beobachtungen. Gruppe IV. Heft III.* Publié par le Bureau Hydrographique de la Marine Autrichienne. *Pola* 1902, p. 33.

(2) *Ibidem*, p. 33 et 34.

INCLINAISON

Observée de $16^h\,40^m$ à $17^h\,10^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 59^\circ\ 31'2$$

De $17^h\,15^m$ à $17^h\,40^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 59^\circ\ 24'3$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $14^h\,58^m$ à $15^h\,40^m$. Barreau n° 1.

$t = 3^s\,0255$ $a = 22^\circ\ 38'\ 3''$

$$H_1 = 0{,}19282$$

De $15^h\,45^m$ à $16^h\,29^m$. Barreau n° 2.

$t = 2^s\,9275$ $a = 25^\circ\ 0'\ 25''$

$$H_2 = 0{,}19333$$

LOURENÇO MARQUES

Déclinaison.	21° 40′ 34″ W.	
Inclinaison	59° 27′8 S.	
Composante horizontale. . .	0,19308	Unités C. G. S.
» verticale	0,32731	
Force totale	0,38001	

On ne doit pas perdre de vue qu'à une centaine de mètres de la station de Ponta Vermelha passe une ligne de tramways électriques qui y fonctionne depuis l'aube jusqu'à près de minuit.

MATOLA

Pour éviter l'influence ci-dessus indiquée des courants électriques produits à Lourenço Marques, j'ai fait des observations magnétiques à Matola. On peut y répéter facilement ces observations dans l'avenir en dépensant très peu de temps dans le voyage (moins d'une heure), étant donné que le trajet de Lourenço Marques à ce point, desservi par le chemin de fer qui relie cette ville à celle de Prétoria, est très court.

Pour arriver au point dans lequel j'ai fait les observations, on marche 50 mètres sur la voie à compter de la borne de 20 kilomètres dans la direction de Lourenço Marques. Alors on tourne perpendiculairement à droite et on marche 100 mètres dans cette direction.

Ce point est à environ 180 mètres au S.-S.-W. de la gare de Matola.

Les coordonnées géographiques déduites de la carte de Lourenço Marques (feuille nº 13) publiée par le Ministère de la Marine du Portugal, combinée avec celles, déjà mentionnées, déterminées pour le pilier des comparaisons magnétiques de Bohane, donnent pour ce point de station de Matola :

Latitude...............	25° 48' S.
Longitude..............	32° 22' E. G.

Observations du 30 juillet 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $10^h\ 31^m$ à $10^h\ 46^m$ (t. m. l.). Barreau nº 1.

$$D_1 = 20^\circ\ 37'\ 4''$$

De $10^h\ 50^m$ à $11^h\ 4^m$. Barreau nº 2.

$$D_2 = 20^\circ\ 37'\ 46''$$

INCLINAISON

Observée de $9^h\ 11^m$ à $9^h\ 37^m$. Aiguille nº 1.

$$I_1 = 59^\circ\ 18'2$$

De $9^h\ 43^m$ à $10^h\ 9^m$. Aiguille nº 2.

$$I_2 = 59^\circ\ 20'2$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $13^h\ 29^m$ à $14^h\ 1^m$. Barreau nº 1.

$t = 3^s 0623$ $\qquad a = 23^\circ\ 8'\ 13''$

$H_1 = 0{,}18853$

De $14^h\ 5^m$ à $14^h\ 35^m$. Barreau nº 2.

$t = 2^s 9645$ $\qquad a = 25^\circ\ 34'\ 15''$

$H_2 = 0{,}18894$

MATOLA

Déclinaison	20° 37' 25" W.	
Inclinaison	59° 19'2 S.	
Composante horizontale	0,18874	Unités C. G. S.
» verticale	0,31813	
Force totale	0,36991	

PESSENE

Les seules observations magnétiques faites auparavant dans cet endroit ont été accomplies par M. le professeur Beattie, le 16 septembre 1903. Il a eu l'obligeance de me communiquer les résultats obtenus.

Le point de station se trouve en longeant la voie du chemin de fer sur une distance de 100 mètres, à compter de l'extrémité de la plateforme de la gare de Pessene, dans la direction de Lourenço Marques. Alors on tourne perpendiculairement à gauche et on s'avance de 156 mètres dans cette direction.

Ce point, selon les observations du professeur Beattie, est situé par :

Latitude	25° 40' 48" S.
Longitude	32° 18' 30" E. G.

Les valeurs magnétiques observées le 16 septembre 1903 sont :

Déclinaison...............	20° 47' 12" W.	
Inclinaison	59° 1'5 S.	
Composante horizontale...	0,19296	Unités C. G. S.
» verticale......	0,32134	
Force totale	0,37488	

Dans ce même emplacement j'ai fait des observations magnétiques pendant le 28 juillet 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $13^h 8^m$ à $13^h 25^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 20^\circ\ 6'\ 22''$$

De $13^h 30^m$ à $13^h 46^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 20^\circ\ 5'\ 42''$$

INCLINAISON

Observée de $14^h 0^m$ à $14^h 29^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 59^\circ\ 10'8$$

De $14^h 33^m$ à $14^h 58^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 59^\circ\ 13'3$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $10^h 10^m$ à $10^h 43^m$. Barreau n° 1.

$$t = 3^s 0425 \qquad a = 22^\circ\ 53'\ 48''$$

$$H_1 = 0{,}19070$$

De $10^h 46^m$ à $11^h 15^m$. Barreau n° 2.

$$t = 2^s 9498 \qquad a = 25^\circ\ 18'\ 10''$$

$$H_2 = 0{,}19082$$

PESSENE

Déclinaison	20° 6' 2" W.	
Inclinaison	59°12'1 S.	
Composante horizontale	0,19076	Unités C. G. S.
» verticale	0,32002	
Force totale	0,37256	

BEIRA

C'est aussi M. le professeur Beattie qui a fait le premier des observations magnétiques complètes à Beira.

Il les a réalisées dans les terrains adjacents à la gare du chemin de fer de Beira pour Macequece.

Le point de sa station se trouve en marchant sur une distance de 548 mètres, tout en longeant la voie à partir de l'extrémité de la plateforme de la gare de Beira, dans la direction de la station de Fontesvilla. On tourne alors à gauche suivant une perpendiculaire de 366 mètres de longueur.

Les coordonnées géographiques de ce point selon l'indication du professeur Beattie sont :

Latitude	19° 49′ 12″ S.
Longitude	34° 50′ 0″ E. G.

Le professeur Beattie a fait ses observations magnétiques le 23 avril 1903. Il a obtenu les résultats suivants :

Déclinaison	15° 57′ 18″ W.	
Inclinaison	54° 37′9 S.	
Composante horizontale	0,21685	Unités C. G. S.
» verticale	0,30458	
Force totale	0,37383	

Malheureusement je n'ai pas pu réaliser mes observations au même emplacement. Ce terrain était alors occupé par une grande quantité de matériaux en fer.

J'ai dû choisir un endroit à Beira, à environ 1200 mètres au S.-E. de la station du professeur Beattie.

Il y a dans les terrains situés en face de l'entrée du *Savoy-Hôtel*, des terrains sur lesquels des rues sont marquées seulement au moyen de rangées d'arbres, mais où il n'y a pas un seul édifice. Le point sur lequel j'ai stationné se trouve dans le croisement de la partie centrale des deux rues Richmond et Gorjão.

D'après la carte de Quelimane-Sofala (feuille n° 8) publiée par la Commission hydrographique du Ministère de la Marine du Portugal ce point a les coordonnées suivantes :

Latitude...............	19° 52' S.
Longitude	34° 54' E. G.

Observations du 20 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $13^h 25^m$ à $13^h 40^m$. (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 15^\circ\ 21'\ 48''$$

De $13^h 42^m$ à $13^h 56^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 15^\circ\ 21'\ 13''$$

INCLINAISON

Observée de $8^h 6^m$ à $8^h 30^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 54^\circ\ 41'2$$

De $8^h 33^m$ à $9^h 3^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 54^\circ\ 41'5$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $9^h 25^m$ à $9^h 56^m$. Barreau n° 1.

$$t = 2^s 8748 \qquad a = 20^\circ\ 4'\ 8''$$

$$H_1 = 0{,}21490$$

De $10^h 0^m$ à $10^h 33^m$. Barreau n° 2.

$t = 2^s 7905$ $a = 22° 15' 35''$

$H_2 = 0,21426$

BEIRA

Déclinaison	15° 21' 31" W.	
Inclinaison	54° 41'4 S.	
Composante horizontale	0,21458	Unités C. G. S.
» verticale	0,30295	
Force totale	0,37125	

MOZAMBIQUE

Dans la ville de Mozambique, M. le lieutenant Czerchov (déjà mentionné), a fait des observations magnétiques du 18 au 20 décembre 1898.

Le point de sa station se trouve au milieu de la *Carreira de tiro* (champ de tir) au sud de la forteresse de Saint-Sébastien située dans l'extrémité nord-est de la ville.

Les coordonnées géographiques de ce point sont (1) :

Latitude	15° 0' 52" S.
Longitude	40° 44' 42" E. G.

Les valeurs magnétiques déterminées par le lieutenant Czerchov (2) sont :

Déclinaison	11° 24' 30" W.	
Inclinaison	49° 39'2 S.	
Composante horizontale	0,24349	Unités C. G. S.
» verticale	0,28664	
Force totale	0,37610	

---

(1) *Erdemagnetische Reise-Beobachtungen. Gruppe IV. Heft III.* Publié par le Bureau Hydrographique de la Marine Autrichienne. *Pola* 1902, p. 33.

(2) *Ibidem*, p. 33 et 34.

J'ai fait dans le même point des observations magnétiques, le 25 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $9^h\,7^m$ à $9^h\,21^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 9^\circ\ 49'\ 41''$$

INCLINAISON

Observée de $7^h\,17^m$ à $7^h\,43^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 49^\circ\ 53'2$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $8^h\,7^m$ à $8^h\,45^m$. Barreau n° 1.

$$t = 2^s\,7160 \qquad a = 17^\circ\ 52'\ 8''$$

$$H_1 = 0{,}24055$$

MOZAMBIQUE

Déclinaison	9° 49' 41" W.	
Inclinaison	49° 53'2 S.	
Composante horizontale	0,24055	Unités C. G. S.
» verticale	0,28552	
Force totale	0,37335	

DAR ES SALAM

Pour ce qui regarde toutes les observations magnétiques faites à Dar es Salam, on a des informations complètes dans une très importante étude faite par M. le D^r^ Haus Maurer (1).

Après cette étude ont été publiées les observations sur la déclinaison faites par MM. le lieutenant Czerchov (1), et par le professeur C. Uhlig (2).

---

(1) Dr H. MAURER.— *Erdmagnet. Beobachtungen in Deutsch Ostafrika.* Dans les *Archiv der Deutschen Seevarte.* XXIIe année. 1899.

Les D^{rs} Maurer et Uhlig ont réalisé ces observations dans la petite maison destinée aux études magnétiques, maison bâtie près de l’édifice où fonctionne l’Observatoire météorologique.

Dans cette maison, dans laquelle j’ai fait aussi mes observations, on trouve toutes les facilités pour le travail. Des marques établies sur le Ras Kankadya, sur le Hammond Rock et sur le phare de Makatumbe, avec des azimuths géographiques rigoureusement déterminées en rapport avec le pilier pour les mesures absolues, évitent bien du travail.

Ces azimuths pour le Nord vrai, sont :

Marque du Ras Kankadya	N. 8° 23’9 W.
Marque de Hammond Rock................	N. 48° 5’5 E.
Mât de pavillon du phare de Makatumbe ...	N. 58° 58’1 E.

Les coordonnées du pilier des observations sont :

Latitude................	6° 48’ 50” S.
Longitude	39° 18’ 10” E. G.

Selon les observations du D^{r} Maurer réalisées de 1895 à 1899 les valeurs magnétiques de l’endroit réduites à 1900, sont :

Déclinaison...............	8° 3’ 54” W.	
Inclinaison	37° 8’7 S.	
Composante horizontale ...	0,28934	Unités C. G. S.
» verticale......	0,21918	
Force totale	0,36298	

Les observations de la déclinaison faites par le D^{r} Uhlig donnent pour cet élément, une valeur de 7° 12’8 W. le 26 octobre 1905, c’est-à-dire une décroissance de 8’8 par an, pour la déclinaison, d’accord avec les résultats obtenus par le D^{r} Maurer.

---

(1) *Erdmagnet. Reise Beobachtungen*, déjà mentionné. P. 31 et 34.

(2) D^{r} C. Uhlig. — *Regenmessungen aus Deutsch Ostafrika*. Publié dans les *Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten*, vol. XVIII. 1905. p. 359.

Mes observations ont donné les résultats suivants :

Le 29 août 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $12^h 20^m$ à $12^h 34^m$ (t. m. l). Barreau n° 1.

$D_1 = 7^\circ\ 6'\ 11''$

De $12^h 37^m$ à $12^h 51^m$. Barreau n° 2.

$D_2 = 7^\circ\ 5'\ 19''$

INCLINAISON

Observée de $13^h 0^m$ à $13^h 28^m$. Aiguille n° 1

$I_1 = 37^\circ\ 0'6$

De $13^h 30^m$ à $13^h 50^m$. Aiguille n° 2.

$I_2 = 36^\circ\ 59'9$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $10^h 30^m$ à $11^h 10$. Barreau n° 1.

$t = 2^s 4943$ $a = 14^\circ\ 50'\ 35''$

$H_1 = 0{,}28667$

De $11^h 12^m$ à $11^h 42^m$. Barreau n° 2.

$t = 2^s 4148$ $a = 16^\circ\ 26'\ 15''$

$H_2 = 0{,}28647$

DAR ES SALAM

Déclinaison................	7° 5' 45" W.	
Inclinaison (1)............	37° 0'3 S.	
Composante horizontale...	0,28657	Unités C. G. S.
» verticale......	0,21599	
Force totale................	0,35885	

---

(1) Il est de mon devoir d'indiquer que je pense que mon observation de l'inclinaison doit avoir quelque erreur, parce qu'elle ne concorde pas avec les valeurs obtenues par le Dr Maurer, pour cet élément.

FUNCHAL (Ile-Madère)

J'ai fait des observations magnétiques dans la ville de Funchal le 4 juin 1906, et je les y avais faites auparavant pendant la journée du 22 juin 1903. Elles ont été réalisées dans le centre de la place intérieure *(parada)* de la caserne du *Collegio*.

Le 22 juin 1903.

DÉCLINAISON

Observée de $12^h 30^m$ à $12^h 50^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 20^\circ\ 41'\ 11''$$

De $12^h 55^m$ à $13^h 10^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 20^\circ\ 41'\ 49''$$

INCLINAISON

Observée de $7^h 38^m$ à $8^h 2^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 54^\circ\ 34'8$$

De $8^h 4^m$ à $8^h 27^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 54^\circ\ 30'1$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $13^h 21^m$ à $13^h 55^m$. Barreau n° 2.

$t = 2^s 4914$ $a = 19^\circ\ 57'\ 33''$

$$H_2 = 0{,}25281$$

De $14^h 2^m$ à $14^h 37^m$. Barreau n° 1.

$t = 2^s 5866$ $a = 17^\circ\ 48'\ 35''$

$$H_1 = 0{,}25299$$

FUNCHAL (1903)

Déclinaison	20° 41' 30" W.	
Inclinaison	54° 32'5 N.	
Composante horizontale	0,25290	Unités C. G. S.
» verticale	0,35510	
Force totale	0,43595	

Le 4 juin 1906.

DÉCLINAISON

Observée de $12^h 44^m$ à $12^h 59^m$ (t. m. l.). Barreau n° 1.

$$D_1 = 20° \ 37' \ 16''$$

De $13^h 1^m$ à $13^h 20^m$. Barreau n° 2.

$$D_2 = 20° \ 36' \ 34''$$

INCLINAISON

Observée de $7^h 30^m$ à $7^h 56^m$. Aiguille n° 1.

$$I_1 = 54° \ 24'8$$

De $7^h 57^m$ à $8^h 26^m$. Aiguille n° 2.

$$I_2 = 54° \ 20'6$$

COMPOSANTE HORIZONTALE

Observée de $13^h 49^m$ à $14^h 22^m$. Barreau n° 1.

$t = 2^s 6328$ $a = 17° \ 0' \ 48''$

$$H_1 = 0{,}25412$$

De $14^h 24^m$ à $15^h 5^m$. Barreau n° 2.

$t = 2^s 5612$ $a = 18° \ 44' \ 55''$

$$H_2 = 0{,}25343$$

FUNCHAL (1906)

Déclinaison...............	20° 36' 55" W.	
Inclinaison	54° 22'7 N.	
Composante horizontale...	0,25378	Unités C. G. S.
» verticale	0,35419	
Force totale..............	0,43573	

La ville de Funchal est bâtie sur des couches de roches basaltiques.

Les anomalies remarquées dans les résultats des observations magnétiques, faites dans cette ville, doivent s'expliquer par l'influence bien connue de ces roches basiques sur les barreaux et aiguilles aimantées des appareils.

Le déplacement même très petit du point de station produit une variation très grande dans les valeurs magnétiques observées.

Des officiers du *Challenger* ont réalisé, en 1872 et 1873, dans un même endroit de Madère, des observations magnétiques dont la différence des résultats doit être attribuée à la même cause. Je vais indiquer les valeurs obtenues (1).

Position géographique

Latitude................	32° 38' N.
Longitude.............	16° 55' W. G.

Le 4 février 1872.

Déclinaison...............	18° 25' W.
Inclinaison	56° 14'1 N.
Composante horizontale...	0,22510 (C. G. S.).

Le 17 juillet 1873.

Déclinaison...............	20° 33' W.
Inclinaison	55° 12'5 N.
Composante horizontale...	0,24161.

---

(1) *Naval Officers*. Challenger *Expedition Narr.*, vol. II, p. 54-55.

Résumé du résultat général de toutes les observations indiquées, celles du lieutenant-colonel F.-A. Chaves étant rapportées aux appareils étalons de l'Observatoire du Val-Joyeux (France).

LIEU D'OBSERVATION	DATE	OBSERVATEURS	DÉCLINAISON (W.)	INCLINAISON	Composante horizontale	Composante verticale	Force totale
					UNITÉS C. G. S.		
Bohane	25 juillet 1906	F. A. Chaves	19° 47' 54"	59° 27'8 S.	0,18993	0,32197	0,37381
Quelimane	8 août 1906	»	13° 10' 15"	52° 59'5 »	0,22370	0,29677	0,37164
»	13 » »	»	13° 5' 7"	52° 56'5 »	0,22403	0,29667	0,37176
Olinda	11 » »	»	13° 12' 38"	53° 11'6 »	0,22179	0,29640	0,37019
Inhambane	17 juillet 1906	»	16° 54' 23"	58° 24'5 »	0,19711	0,32050	0,37626
»	19 » »	»	17° 17' 29"	58° 14'3 »	0,19685	0,31796	0,37399
Maxixe	18 » »	»	17° 15' 10"	58° 20'1 »	0,19673	0,31897	0,37476
Matola	30 » »	»	20° 38' 0"	59° 19'0 »	0,18868	0,31798	0,36975
Lourenço Marques	4 et 5 janvier 1899	Czerchov	23° 11' 24"	58° 54'1 »	0,19782	0,32795	0,38300
»	11 juillet 1906	F. A. Chaves	21° 41' 9"	59° 27'6 »	0,19302	0,32716	0,37986
Pessene	16 septembre 1903	J. C. Beattie	20° 47' 12"	59° 1'5 »	0,19296	0,32134	0,37488
»	28 juillet 1906	F. A. Chaves	20° 6' 37"	59° 11'9 »	0,19070	0,31988	0,37241
Beira	23 avril 1903	J. C. Beattie	15° 57' 18"	54° 37'9 »	0,21685	0,30458	0,37383
»	20 août 1906	F. A. Chaves	15° 22' 6"	54° 41'2 »	0,21452	0,30283	0,37111
Mozambique	18 au 20 décembre 1898	Czerchov	11° 24' 30"	49° 39'2 »	0,24349	0,28664	0,37610
»	25 août 1906	F. A. Chaves	9° 50' 21"	49° 54'1 »	0,24053	0,28566	0,37344
Dar es Salam	janvier 1900	H. Maurer	8° 3' 54"	37° 8'7 »	0,28934	0,21918	0,36298
»	29 août 1906	F. A. Chaves	7° 6' 20"	37° 0'1 »	0,28651	0,21591	0,35876
Funchal	22 juin 1903	»	20° 41' 30"	54° 32'5 N.	0,25290	0,35510	0,43595
»	4 juin 1906	»	20° 37' 30"	54° 22'5 »	0,25372	0,35407	0,43559

EXPLICATION DES FIGURES (1)

Fig. 1.	Funchal (île Madère).— Dans la place intérieure *(parada)* de la caserne du *Collegio.*
— 2.	Matjesfontein. — Emplacement qui a servi pour la comparaison des instruments magnétiques dans la colonie du Cap.
— 3.	Lourenço Marques. — 94 mètres au S.-S.-W. du centre de la tour du phare de Ponta Vermelha.
— 4 et 5.	Inhambane. — En face de l'hôtel de Bellevue. Vues prises du N.-E. pour le S.-W., et du S.-E.
— 6 et 7.	Inhambane.— A la Ponta de Balane. Vues prises de l'Ouest pour l'Est et du N.-E. Il y a maintenant un pilier au point même de cette station.
— 8.	Maxixe.— A 20 mètres au N.-N.-E. de la maison *Secretaria do commando.*
— 9.	Bohane. — Emplacement sur lequel se trouve aujourd'hui une maison pour les comparaisons magnétiques.
— 10.	Pessene. — Près de la gare.
— 11 et 12.	Quelimane.— Sur la place de la caserne *(parada do quartel).* Avant et après la construction du pilier destiné aux observations magnétiques.
— 13.	Quelimane. — Au croisement des rues Antonio Cardoso et D. Luiz.
— 14.	Olinda. — A 60 mètres à l'W.-N.-W. de la maison de la Compagnie du Madal. Il y a aujourd'hui un pilier destiné aux observations magnétiques.
— 15 et 16.	Beira. — Au croisement des rues Richmond et Gorjão. (Ces rues non encore bâties sont seulement jalonnées par des arbres).
— 17.	Mozambique. — Au Sud de la forteresse de S. Sebastião.
— 18.	Dar-es-Salam. — Maison destinée aux observations magnétiques.

---

(1) Les 18 vues des planches I-VI doivent être examinées avec un stéréoscope, tel que le stéréoscope pliant de J. Richard qui sert à regarder les cartes postales stéréoscopiques.

1

2

3

Imprimeries Réunies, Nancy

4

5

6

mprimeries Réunies, Nancy

7

8

9

Imprimeries Réunies, Nancy

10

11

12

Imprimeries Réunies Nancy

13

14

15

Imprimeries Réunies, Nancy

16

17

18

Imprimeries Réunies, Nancy

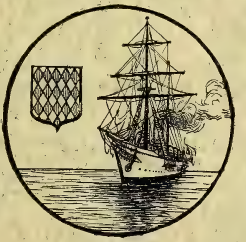
N° 124 15 Octobre 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

SUR LA NEUVIÈME CAMPAGNE DE LA *PRINCESSE-ALICE II*

Par **S. A. S. le Prince ALBERT Ier de Monaco**



MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 124. — 15 Octobre 1908.

Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*

Par S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO

Ma quatrième campagne aux régions arctiques, poursuivie en 1907, avait pour but de compléter les travaux entrepris dans les trois précédentes, au point de vue hydrographique, géographique et météorologique.

Partie du Hâvre le 16 juin 1907, la *Princesse-Alice* y est rentrée le 12 septembre. Comme l'année précédente, un bateau à vapeur de 75 tonneaux, le *Qvedfjord*, me servait d'auxiliaire, et plusieurs savants et officiers m'accompagnaient pour l'exécution du travail scientifique : le Dr J. Richard, zoologiste ; le lieutenant de vaisseau Bourée, pour l'océanographie, ainsi que le capitaine de frégate d'Arodes ; le professeur Hergesell, pour la météorologie. M. Tinayre, artiste peintre, fixait sur ses toiles les principaux traits de la région, et le docteur Louët, médecin militaire, était chargé du service sanitaire. Un groupe d'explorateurs terrestres norvégiens était formé par le capitaine Isachsen, de l'armée norvégienne, le géologue Hoel, Mme Dieset, botaniste, et trois auxiliaires.

Le voyage fut considérablement entravé par la présence, tout à fait anormale pendant l'été, d'un champ de glace répandu sur l'espace compris entre l'île aux Ours, le Spitzberg et la banquise du Groenland. Cette glace, qui venait des régions orientales en doublant le cap Sud du Spitzberg, retarda mon arrivée sur la côte Est, en m'obligeant à faire un détour de 180 kilomètres vers l'Ouest, et elle hâta mon retour par la menace d'un envahissement prématuré, peut-être définitif des baies. Une carte de ce champ a été établie pour plusieurs moments de la période estivale, au moyen de nos propres constatations et de tous les renseignements obtenus depuis. D'autre part, une brume épaisse, qui s'étendait continuellement au large de la côte, rendait fort difficiles les mouvements du navire en dehors des baies.

Météorologie. — Ne pouvant, pour ce motif, opérer des lancements de ballons-sondes, j'ai néanmoins participé avec des ballons captifs au lancer international convenu pour la période du 22 au 27 juillet ; et, dans cette circonstance, la *Princesse-Alice* a pu faire monter ses instruments jusqu'à l'altitude de 3,000 mètres, tandis que quatre ballons-pilotes atteignaient 7,500 mètres.

Océanographie. — 187 observations de température étaient faites à la surface de la mer par les soins du D^r^ Richard, et une indication spéciale résultait de ce travail pour les parages de Beeren Eiland. Alors que les glaces y abondaient cette année, il fallait se rapprocher beaucoup plus de cette île pour trouver une température aussi basse qu'en 1906, où les glaces manquaient. Ce fait montre que l'oscillation de la limite des eaux polaires, qui se trouve dans cette région, joue un rôle plus important que l'apport momentané et accidentel de glaces, même abondantes, et que ce dernier fait n'est qu'un détail dans le phénomène du mouvement d'ensemble des eaux polaires.

Géographie. — Le capitaine Isachsen, parcourant sans cesse les régions de l'intérieur, a comblé toutes les lacunes laissées par le travail entrepris durant notre campagne de 1906 avec la photogrammétrie et le théodolite. Maintenant nous possédons les éléments complets d'une carte détaillée de la région du Spitzberg comprise entre Kings Bay, la baie Smeerenburg et la baie Wood, ainsi que les principales données intéressant la Géologie et la Botanique.

Pendant ce temps, je pratiquais dans les baies Cross, Lilljehook et Möller un complément de sondages nécessaire pour achever l'hydrographie de ces parages, et M. Bourée mesurait une nouvelle série d'angles qui permettait d'en tracer exactement les lignes littorales.

Zoologie. — Les observations zoologiques comprennent surtout des prélèvements journaliers de plankton pendant tout le voyage depuis le moment du départ jusqu'à celui du retour. D'autre part, la présence d'une espèce de morue *(Gadus polaris)* nous a été signalée par des chasseurs de phoques, dans l'Isfjord, coïncidant avec celle, constatée par nous, du capelan ; fait absolument nouveau pour le Spitzberg d'où la morue avait disparu depuis de nombreuses années.

J'ai pu me procurer et rapporter pour le Musée Océanographique les fanons complets et en place d'une baleine *(Balenoptera Sibbaldi).*

Le nombre total des opérations zoologiques a été de 2 chaluts à plateaux, 3 petits chaluts, 5 dragues, 3 haveneaux, 67 filets pélagiques.

Enfin j'ai recueilli plusieurs spécimens vivants du *Canis lagopus* ou renard bleu, afin d'observer, en essayant d'acclimater cette espèce dans le nord de la France, certaines particularités physiologiques la concernant et qui sont encore mal connues. Pour commencer, les renards susdits, placés à la campagne, dans un parc approprié, sont devenus blancs vers le mois de novembre et maintenant ils reprennent leur poil qualifié bleu cendré.

Physique. — Les frères Lumière, de Lyon, dont le nouveau procédé pour la photographie en couleurs était à peine mis au point, avaient bien voulu, pour le voyage, me livrer quelques douzaines de leurs plaques autochromes. Or un fait remarquable s'est produit avec elles : depuis la latitude de 69° 40' N. environ, jusque vers celle de 79°, la plus haute visitée par nous pendant cette campagne, un voile bleu d'une intensité qui croissait à mesure que nous montions vers le nord les affectait constamment. Et lors de notre retour vers le sud, ce phénomène cessa, dans une proportion inverse, de se produire.

(Extrait des *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences,*
t. CXLVI, n° 24 (15 juin 1908).

N° 125 15 Novembre 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

ESSAI SUR LES MOUVEMENTS DE LA MER AUX ABORDS DU MONT SAINT-MICHEL. (Époques actuelle et préhistorique).

Par **Alf. Devoir**
Capitaine de frégate.

MONACO

Smithsonian Institution
DEC 29 1908
204275
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 125. — 15 Novembre 1908.

Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (EPOQUES ACTUELLE ET PRÉHISTORIQUE).

Par **Alf. DEVOIR**
Capitaine de frégate.

> « Que la mer ait anciennement, et « pendant des périodes plus ou moins « longues, couvert, puis laissé à sec, « en se retirant, une bonne partie des « continents, le fait n'a rien en soi « d'inadmissible. »
>
> STRABON, *Géographie.*
> (Traduction Tardieu; Livre I, chap. III).

AVANT-PROPOS

Le présent travail n'est que le développement d'une note de service pour la rédaction de laquelle j'ai dû réunir, à la fin de l'année 1905, une documentation assez étendue sur la baie du Mont Saint-Michel et ses environs.

Je reprends aujourd'hui mes anciennes notes, sans prétention de solutionner une question extrêmement complexe, mais dans le but d'attirer l'attention sur l'aide que peut donner le marin, pour l'étude du littoral, au géologue et à l'océanographe.

La connaissance du relief sous-marin et des formes des rivages, ainsi que celle des mouvements divers qui agitent la masse liquide, telles sont les bases indispensables d'une pareille étude; elles ne peuvent s'acquérir que par une longue fréquentation de la région considérée.

Ayant parcouru pendant plus de trois ans et d'une façon tout à fait active les eaux de la Manche occidentale, c'est à titre de *pratique* de cette mer que je soumets mes réflexions à l'examen de l'Institut Océanographique et de tous ceux qui s'intéressent à une science nouvelle encore, mais déjà riche de résultats obtenus.

EXPOSÉ D'UNE MÉTHODE, DIFFICULTÉS DU PROBLÈME

L'étude d'un littoral, envisagée au seul point de vue de la navigation courante, nécessite déjà de multiples recherches; la topographie et l'hydrographie fournissent les éléments premiers de construction des cartes, puis il devient nécessaire d'observer longuement le régime des courants et des marées, et l'influence des agents atmosphériques.

Les besoins de la pêche côtière forcent à préciser les sondages; il ne suffit plus d'établir la carte physique des fonds sous-marins, il faut en dresser ce qu'on peut appeler la carte économique, déterminer les emplacements relatifs des « déserts » balayés par les courants ou envahis par les sables et ceux des régions « fertiles » où le poisson trouve aisément sa subsistance.

Quand ces premiers documents sont rassemblés, — et ce travail est encore bien incomplet pour la bordure même de nos côtes, — le navigateur et le pêcheur s'aperçoivent bientôt que des modifications surviennent: telle passe s'ensable pendant qu'une autre s'approfondit; le poisson abandonne des parages où on le trouvait jadis en troupes serrées, l'histoire et la légende mentionnent des changements de même nature dans un passé plus ou moins lointain.

Alors intervient le géologue, pour déterminer les causes de ces divers mouvements; les coupes naturelles que lui offrent les falaises, l'analyse des sédiments anciens et modernes le renseignent sur la constitution du rivage, sur la nature et la provenance des apports, et lui permettent de présumer les étages auxquels appartiennent les terrains immergés.

Par la connaissance des plissements de la terre ferme, dans les régions sédimentaires, il peut, dans une certaine mesure, déterminer les accidents probables du relief sous-marin, et faciliter ainsi le travail de révision de l'hydrographe.

Par l'examen des débris que charrient les courants et les lames, le géologue précise le mode d'action de l'incessant travail océanique qui ne démolit ici que pour reconstruire plus loin; et si des traces d'anciens rivages persistent encore, il s'efforcera de les comparer aux formes présentes, et peut-être sera en mesure de dire quelles modifications semblent devoir se produire dans l'avenir.

L'absence même de témoins des anciennes incursions marines n'est point un obstacle insurmontable au progrès des recherches : des ossements d'animaux, des vestiges de l'activité des races préhistoriques indiquent que la vie leur était possible là où des îlots dénudés et de dimensions restreintes persistent seuls aujourd'hui.

Sur les côtes bretonnes, les monuments de pierre brute, dressés il y a bien des millénaires, ne sont pas moins précieux pour l'histoire des anciens rivages que pour celle de l'humanité lointaine. Rangés sur des lignes d'orientations constantes pour une même latitude (1), menhirs et dolmens se recontrent aussi bien au sommet des falaises que sur des plateaux de faible altitude, parfois recouverts par le flot des pleines mers; d'autres sont ensablés dans les grèves.

Certes l'océan ne battait point, aux temps néolithiques, les endroits où se dressent ces rudes vestiges du passé qui d'ailleurs n'ont pas encore livré tous leurs secrets (2).

---

(1) Recherches de Sir Norman Lockyer sur les monuments mégalithiques de l'Angleterre *(Proceedings* de la Société Royale et revue *Nature),* et de l'auteur pour les monuments du Finistère breton.

(2) Etudes d'astronomie préhistorique de Sir Norman Lockyer; essai de détermination de l'âge du monument de Stonehenge.

Tels sont les moyens de l'étude d'un littoral; dans l'état actuel de nos connaissances, la tâche pour être lourde n'est pas irréalisable, mais elle demande de multiples collaborations et des recherches patiemment poursuivies.

Toutes les sciences modernes doivent apporter leur concours à la *Géographie des rivages*, branche des plus importantes de l'Océanographie.

Dans l'esquisse qui fait l'objet de cette note, j'ai suivi, autant que possible, la méthode que je viens de tracer, sans me dissimuler les difficultés d'une pareille tentative : quelles que puissent être les imperfections, les lacunes et les erreurs de ce travail, je crois faire œuvre utile en le publiant, trop heureux s'il suscite d'utiles contradictions et devient le point de départ de recherches plus solidement étayées.

C'est un « pratique » de la côte qui, après avoir exposé les résultats de ses travaux et de ses observations, demande non seulement l'indulgence, mais la collaboration de ceux qui le liront.

Alf. Devoir.

CHAPITRE PREMIER

Etude topographique et hydrographique : la baie et ses abords.

Je commencerai par étudier, dans ce chapitre, les reliefs des rivages et des fonds sous-marins adjacents, pour m'occuper ensuite des influences exercées par ces reliefs sur les eaux océaniques qui les baignent.

L'attraction luni-solaire et les variations atmosphériques qui agissent à chaque instant sur la masse liquide tendent à animer ses molécules de continuels déplacements relatifs; mais les mouvements dus à ces causes premières sont profondément modifiés par les dispositions et la nature des surfaces encaissantes.

Le régime hydrographique d'une région marine est, en réalité, caractérisé par les réactions locales de l'écorce terrestre sur la masse des eaux déplacées par l'onde-marée, en présence des conditions atmosphériques moyennes, particulières à cette région.

Il faut aussi tenir compte, dans une certaine mesure, de l'action des eaux fluviales.

Aux premières notions, d'ordre purement géométrique, viendront donc s'ajouter des données hydro-cinématiques ; nous étudierons ensuite les effets dynamiques des courants et des lames, dans leur double travail de démolition et de reconstruction.

Ceci posé, j'entreprends, d'après les cartes de l'Etat-major et celles du service hydrographique, la description de la baie et de ses abords.

La baie du Mont Saint-Michel est limitée au N.-E. par la pointe de Champeaux; à l'W., par le massif rocheux de Cancale et ses prolongements. Sur tout son pourtour s'étend une bande de terres basses, large de 1500 à 8000 mètres, au milieu desquelles pointe le soulèvement granulitique du Mont Dol, et que domine une ligne presque continue de collines hautes de 30 à 85 mètres.

Des coupures, dont la plus importante se trouve à l'W., donnent passage à plusieurs ruisseaux de très mince débit, ainsi qu'à trois petits fleuves côtiers, le Couesnon, la Célune et la Sée.

Les terres basses, formées d'alluvions de diverses époques, sont, en beaucoup d'endroits, au-dessous du niveau des pleines mers de vives-eaux moyennes: elles seraient très fréquemment inondées, si une digue, commencée au onzième siècle, ne les protégeait pas contre l'envahissement marin.

En avant de cette digue des polders ont été créés; plus au nord les sables gris s'étendent, à basse mer, à perte de vue, dominés par deux massifs rocheux, ceux de Tombelaine et du Mont Tumba ou Mont Saint-Michel, qui ne deviennent des îles qu'aux environs du plein.

On évalue l'étendue des sables asséchant aux grandes marées à près de 300 kilomètres carrés (1).

La pente de ces grèves est très faible : elle varie de 20/10000, dans la partie W. de la baie, à 7/10000 dans la partie E., où la distance entre les laisses de haute et de basse mers atteint 13 kilomètres.

Le régime des courants est relativement simple dans la baie du Mont Saint-Michel; le premier courant de flot, qui porte à l'E.-S.-E. depuis les Héaux de Bréhat, s'infléchit au Sud dans les coupures de la chaîne d'Herpin; à mesure que la montée augmente, le courant tourne; il porte au S.-E. au moment où sa vitesse est la plus grande, puis à l'E.-S.-E.

Deux heures environ avant la P. M., il se dirige vers le Nord (2), puis garde, pendant presque tout le jusant, une direction moyenne voisine du N.-W., s'infléchissant seulement, un peu avant la B. M., vers l'W.-N.-W., puis vers l'Ouest.

La vitesse du courant est de trois nœuds, tant en flot qu'en jusant, au milieu de la marée, dans la partie moyenne de la baie et pour un coefficient de 1,00; mais elle atteint, en vive eau, 6 à 7 nœuds dans les coupures de la chaîne d'Herpin.

---

(1) E. Reclus. — Géographie, *La France*.

(2) Le changement de sens du courant se produit à mi-marée, dans la Déroute, en raison des différences de niveau.

La violence des courants dans la région comprise entre les Héaux de Bréhat, la Hague, et le fond de la baie du Mont Saint-Michel, et particulièrement aux abords de cette baie, est évidemment en relation avec l'amplitude considérable du marnage; l'importance du mouvement vertical des eaux dépend, pour une part, de l'obstacle opposé au progrès de l'onde marée par le massif du Cotentin et son avant pays (1), pour une autre, du relèvement du relief sous-marin, de l'W. à l'E.

En effet l'onde marée, complètement endiguée au Sud par la côte bretonne (2), partiellement maintenue au Nord par les Minquiers et les Chausey, et rencontrant en outre des fonds sans cesse décroissants, subit, en raison de sa vitesse, une sorte de lévitation dont une expérience fort simple permet aisément de se rendre compte (3).

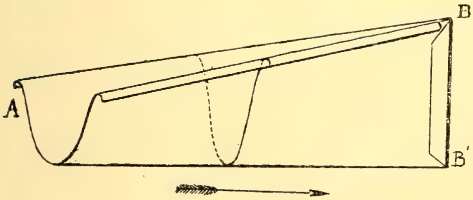
Au Nord de la chaîne interrompue « Minquiers-Chausey », une deuxième dépression, limitée d'autre part par l'île de Jersey et les plateaux des Arconies et des Bœufs, est le siège d'un mouvement analogue; une troisième vallée sous-marine existe au nord, entre la chaîne « Jersey-Arconies-Bœufs », et une autre encore plus fragmentée et jalonnée par les Pierres de Lecq, les Dirouilles et les Ecrehou, qu'un étroit chenal sépare des bancs Félés et des basses de Taillepied (4).

---

(1) J'emploie ce mot dans un sens purement géographique.

(2) Le centre instantané d'attraction ayant toujours une déclinaison très inférieure à la latitude moyenne de la côte Nord de Bretagne, l'onde marée tendra à se « coller » à cette côte, c'est pourquoi les marées y ont une plus grande amplitude que sur l'autre rive de la Manche.

(3) Soit AB une gouttière dont les bords ont été rapprochés suivant BB'; plaçons en A un faubert et versons de l'eau dans la gouttière, une impulssion donnée au faubert dans le sens de la flèche fera monter l'eau jusqu'en B.



(4) Cette dépression porte le nom de « Ruau » (ruisseau).

Mais les ondes partielles qui s'engagent dans ces deux dépressions, moins bien guidées que celle qui suit la côte bretonne, subissent une moindre lévitation et atteignent une moindre hauteur, hauteur d'autant plus faible que les chaînes encaissantes sont plus fragmentées, ou ce qui revient au même, à mesure que la latitude augmente (1). La masse liquide devra donc, en raison de la différence des niveaux, se diriger vers le Nord, dès que la baie du Mont Saint-Michel se remplit, suivant l'expression courante, ou, pour parler plus exactement, dès que la mer se trouve, aux environs de Granville, à quelque hauteur au-dessus du niveau moyen (2).

La montée, beaucoup plus rapide dans cette région qu'aux abords de la Hague déterminera, à partir de la mi-marée, la formation d'une pente s'inclinant vers le Nord; inversement, la baissée étant plus lente à la Hague qu'à Granville, une pente inclinée vers le Sud se produira, dès que la mer sera, dans la Déroute, au-dessous du niveau moyen (3).

L'influence des sommets émergés et du relief sous-marin de l'avant-pays du Cotentin sur le régime des courants est incontestable, et toute modification dans la configuration des terres ou du sol immergé amènerait de très importants changements dans la vitesse et surtout dans la direction de ces courants; j'utiliserai ultérieurement cette déduction.

Régime fluvial. — Les trois seuls cours d'eau de quelque importance que reçoit la baie du Mont Saint-Michel sont, je l'ai dit plus haut, la Sée, la Célune et le Couesnon; leurs longueurs sont respectivement de 63, 70 et 80 kilomètres.

Le lit de ces trois rivières a encore une pente moyenne assez considérable; elles durent, à une époque reculée, couler dans des estuaires ou rias, analogues à ceux des petits fleuves du Nord du Finistère breton; mais ces estuaires ont été peu à peu comblés par les dépôts marins; les eaux douces, impuissantes à refouler les sables gris se perdent dans leur masse; c'est à cette infiltration continuelle qu'il convient d'attribuer la « mouvance » des grèves du Mont Saint-Michel, ou tout au moins de certains points de ces grèves.

---

(1) Valeurs de l'unité de hauteur : Granville (1^{re} dép^{on}) 6^{m}; Saint-Hélier (2^{e}) $5^{m}20$; Diélette (au N. de la 3^{e}) $4^{m}50$; Goury (Hague) $3^{m}7$.

(2) La différence entre les établissements de la marée, à Granville et à la Hague est d'environ une heure; le régime des mouvements de la mer paraît d'ailleurs fort mal connu au Sud de ce cap et jusqu'à Port Bail.

(3) La détermination du sens des courants par la comparaison de hauteurs simultanées a fait l'objet d'une excellente étude de M. Le Brozec, pilote de la flotte; tout y est, naturellement, rapporté au niveau moyen.

L'endiguement partiel du Couesnon a eu le double avantage de régulariser le cours inférieur de ce petit fleuve, autrefois divaguant, et de réduire l'étendue des surfaces mouvantes.

Aucun travail analogue n'a encore été fait pour la Sée et la Célune, dont les eaux disparaissent dans les sables tantôt au Nord, tantôt au Sud de Tombelaine; on peut dire que ces deux rivières sont infra-divaguantes.

Elles devaient autrefois se réunir dans un estuaire commun, mais il est actuellement impossible de déterminer la position de cet estuaire, complètement obstrué par les sables gris.

Au flot, la mer envahit les anciennes vallées jusqu'à Avranches, Pontaubault et Pontorson.

LES TERRES BASSES ET LES DIGUES. — On désigne sous le nom de marais de Dol la vaste plaine alluviale qui borde le fond de la baie, de Cancale au Couesnon; elle s'étend au Sud jusqu'à Dol et s'arrête au pied des collines dont il a été parlé précédemment. Une dépression de ces collines fait communiquer, à très faible altitude, le marais avec la vallée de la Rance.

Le marais de Dol est, dans *toute* son étendue, au-dessous du niveau des pleines mers de vives eaux moyennes, et ce n'est qu'au prix de travaux considérables que 1500 hectares de terrain ont pu être soustraits à l'envahissement de la mer.

Les premiers essais remontent au XI^e siècle; bien que protégé par des enrochements, le mur de défense a été, à maintes reprises, percé par les flots des tempêtes; il en est résulté de désastreuses inondations.

Actuellement sa résistance paraît à peu près suffisante.

La partie Ouest sert de grand route; elle s'élève à 10 ou

12 mètres au-dessus du niveau moyen ; à l'Est du village de la Butte s'étend la digue du marais proprement dite, qui se développe en une vaste courbe de treize kilomètres, jusqu'au Couesnon (1).

Cette dernière partie du mur de protection ne dépasse pas de deux mètres le niveau des plus hautes mers : la plaine située en arrière est beaucoup plus basse; les « marais noirs » (alluvions tourbeuses) sont à trois mètres au-dessus du niveau moyen, les « marais blancs » (dépôts marins d'origine moderne) à moins de six mètres; et il convient de remarquer que le demi-marnage maximum atteint 7^{m} 20.

De plus récents travaux ont permis de reprendre sur la mer des terrains placés en avant de l'ancienne digue : des polders ont été constitués; ils s'élèvent à quatre mètres environ au-dessus du niveau moyen (2).

Un autre projet prévoit la culture, dans quelques années, de tout l'espace compris entre la limite des polders actuels, le canal de Couesnon, et une ligne joignant le Mont Saint-Michel au village de la Butte (2500 mètres au N. 80° E. du clocher de Cherrueix).

A l'Est du Couesnon, les berges ont, par endroits, une hauteur moyenne de deux mètres, mais il n'existe qu'une digue *submersible*, appelée digue de Roche Torin et s'étendant sur une longueur de 4500 mètres à l'Ouest de la pointe de ce nom.

Une entreprise privée demande depuis longtemps l'autorisation de relever et de renforcer cet ouvrage, de manière à soustraire à l'action de la mer tout l'espace compris entre lui et la laisse de haute mer; j'ignore la suite donnée à cette requête.

Le mur de défense ou plutôt la berge renforcée est, surtout vers l'W., situé à bonne distance de la digue submersible de Roche-Torin; entre ces deux ouvrages, des grèves plates, formées de sables gris assez bien consolidés, sont couvertes, aux cotes supérieures à 11 ou 12 mètres, de végétaux marins en groupes peu serrés.

---

(1) Voir aux éclaircissements, le croquis des poldesrs

(2) Les cotes précédentes m'ont été fournies par M. Cadiou, sous-ingénieur des Ponts et Chaussées à Dol; il convient de remarquer que les chiffres portés sur la carte de l'Etat-major doivent être diminués de 11 décimètres, si l'on prend le niveau moyen comme plan de comparaison.

Je ne mentionnerai que pour mémoire la digue insubmersible qui réunit le Mont Saint-Michel à la terre ferme : cette digue, extrêmement lourde et résistante, borde à l'Est le canal du Couesnon : elle a définitivement fixé la partie adjacente du cours de ce fleuve.

La construction de la digue insubmersible a jadis soulevé d'énergiques protestations; on lui reprochait de tendre à détruire le splendide isolement du mont.

Les pouvoirs publics ont passé outre, et on ne peut que s'en féliciter, en présence des résultats obtenus : le tassement des sables gris environnants a rapidement progressé; ils sont maintenant susceptibles de porter de lourds attelages; d'une façon générale, toute compression de la masse tangueuse facilite l'élimination de l'eau, et par suite favorise la consolidation.

Il est certes indispensable de sauvegarder l'œuvre des innombrables prisonniers qu'enfermèrent les cachots de Saint-Michel, mais on ne peut rationnellement sacrifier aux souvenirs du passé l'avenir de toute une région.

Et l'on agira sagement en encourageant l'établissement de nouvelles digues, si elles doivent entourer le mont de terrains fertiles.

Le graphique de la page 13 montre les relations qui existent entre les niveaux de la digue, des alluvions et des polders et ceux des pleines mers aux divers coefficients. En cas de rupture du rempart, les marais blancs seraient inondés aux pleines mers de vives eaux moyennes, les marais noirs aux pleines mers des plus mortes eaux.

Pour ce graphique j'ai utilisé les données numériques suivantes : unité de hauteur, 6^m; — hauteur du niveau moyen au-dessus du zéro des cartes marines, $7^m 20$; — terme de réduction du zéro des cartes de l'Etat-major (nivellement Bourdaloue) au niveau moyen, $1^m 10$.

Etude géologique; état actuel.

Les grèves de Saint-Michel sont formées d'une vase sableuse grise et fine dont l'élément principal consiste « en menus débris de quartz, de mica, et de feldspath surtout potassique » (De Lapparent). On y trouve aussi des résidus de coquilles marines et des matières organiques d'origine fluviatile, ces dernières en faible quantité.

Ce produit, *essentiellement marin* (1), est connu sous le nom de tangue.

La tangue, très mobile quand la mer la baigne, est, au contraire, assez ferme et consistante une fois à sec (2); le vent n'a pas de prise sur elle, ce qui rend la formation de dunes impossible dans la baie du Mont Saint-Michel; la remarque en a été depuis longtemps faite par E. de Beaumont (3).

On a constaté, en outre, que le grain de la tangue est d'autant plus fin que l'on s'éloigne davantage de la laisse de basse mer; la pénétration du calcaire, provenant de la trituration des coquilles marines, dont la masse de la tangue montre combien facilement s'en produit le remaniement, sous l'action du mouvement des eaux.

PROVENANCE DES MATÉRIAUX DE LA TANGUE. — La tangue est formée d'éléments arrachés par l'érosion marine à des massifs rocheux.

Dans la région considérée, ces massifs se rapportent surtout: 1° aux terrains gneissiques ou micaschisteux; 2° aux diverses

---

(1) A. DE LAPPARENT. — *Traité de Géologie*, t. I.

(2) Sauf, bien entendu, le cas d'infiltrations d'eaux douces fluviales dans la masse du dépôt.

(3) *Géologie pratique*, t. I.

BAIE DU MONT SAINT-MICHEL

Comparaison des hauteurs des pleines mers avec les différents niveaux.

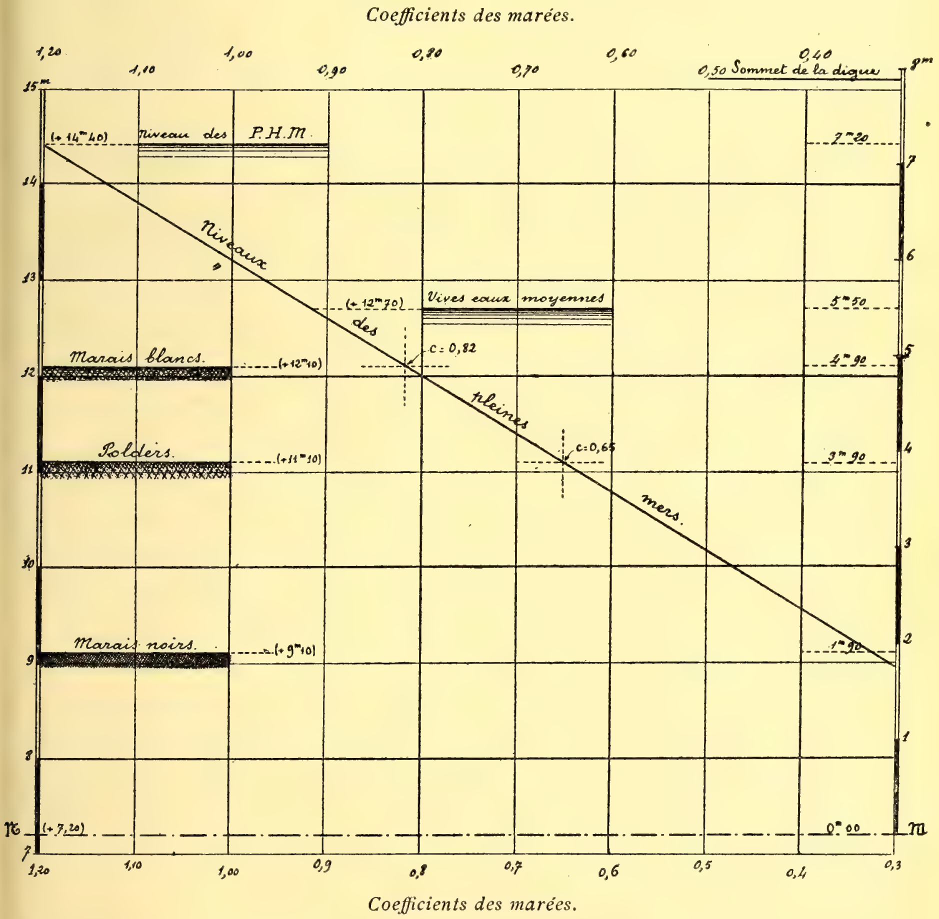


FIG. 2. — La graduation de gauche se rapporte au zéro des cartes hydrographiques, celle de droite au niveau moyen. u = 6m oo.

variétés de granit; 3° aux étages sédimentaires anciens, dévonien, silurien et précambrien. Les phyllades de Saint-Lô qui bordent la baie du Mont Saint-Michel et forment une partie de la côte occidentale du Cotentin, fournissent en assez grande quantité des éléments argileux; Jersey donne des venues éruptives variées, traversant soit des assises précambriennes, soit des terrains cristallins, enfin des micaschistes se rencontrent à Guernesey, aux Minquiers et dans la chaîne d'Herpin-Cancale.

Il est intéressant de rechercher si les matériaux de la tangue, qui peuvent provenir de la destruction de ces diverses roches, se sont formés *sur place*, ou bien si, formés dans des régions plus ou moins éloignées, ils ont été transportés par les courants et les lames dans l'emplacement qu'ils occupent aujourd'hui.

Action actuelle de l'érosion marine. — L'érosion marine est actuellement impuissante, sur la plus grande partie du pourtour de la baie, à fournir *de nouveaux* matériaux de dépôt, les alluvions recouvrant complètement le pied des assises rocheuses.

Elle peut agir à l'Ouest sur les micaschistes de la chaîne d'Herpin, ainsi que sur les phyllades de Cancale; les premières de ces roches forment des masses résistantes et généralement arrondies; les éléments les plus tendres ayant depuis longtemps disparu, leur attaque ne peut être actuellement qu'extrêmement lente.

Les phyllades de Cancale ne sont, de par leur orientation, exposées qu'au choc de lames relativement peu puissantes; ils ont dû fournir, dans la suite des siècles passés, les vases argileuses qui dominent à la partie occidentale de la baie.

Le marais de Dol et les plaines basses situées entre le Couesnon et la Célune sont bornés au Sud par des massifs précambriens; mais ces massifs ne forment la laisse des hautes mers qu'au confluent de la Célune et de la Sée, et dans la partie de la côte comprise entre la pointe Grouin du Sud et l'embouchure du ruisseau de Genêts.

Dans cette région, l'attaque des falaises est assez rapide pour que les riverains attirent, sur les effets de l'érosion, l'attention des pouvoirs publics.

Il ne semble pas toutefois que les matériaux enlevés à la côte, entre le Grouin du Sud et Genêts, représentent annuellement un volume considérable, susceptible de modifier d'une façon importante le tracé de la laisse de haute mer; ils doivent se mélanger à la tangue préexistante, en augmentant sa teneur en argile.

En résumé, les apports fournis par le pourtour de la baie sont, *actuellement*, de très minime importance; les dépôts tangueux se sont donc constitués à une époque antérieure, et leur production est due à un phénomène qui, après avoir très probablement affecté, à un moment donné, une allure puissante, s'est beaucoup atténué, jusqu'à n'avoir plus aujourd'hui qu'une influence négligeable.

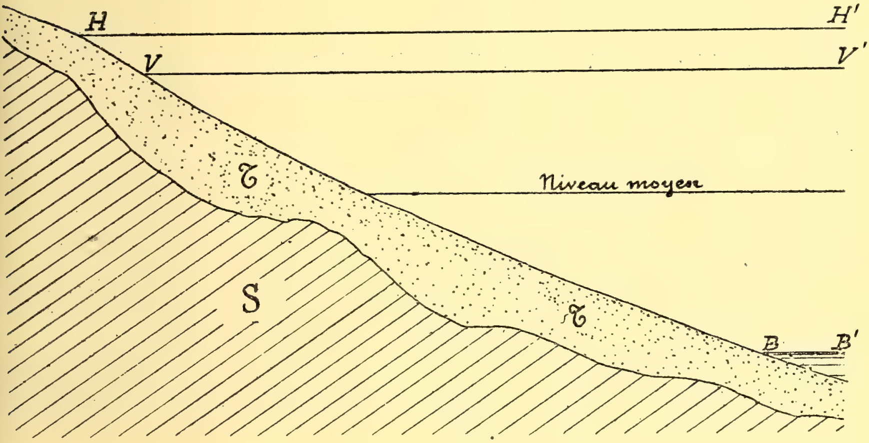


Fig. 3.

Nous n'avons donc qu'à rechercher, en réservant pour une autre partie de cette note l'étude du phénomène précité, quelles modifications peuvent apporter à la masse tangueuse, considérée comme peu variable de volume, sinon constante, les actions océaniques.

Supposons une coupe verticale faite dans cette masse T, et dans les assises S qui la supportent.

Soit H H' le niveau des plus hautes mers, V V' le niveau des vives eaux moyennes, B B' le niveau des plus basses mers.

Les couches comprises entre H H' et V V', assez rarement immergées, tendront à se consolider, et cela d'autant plus qu'elles seront plus voisines de H H'.

Elles acquerront donc une certaine consistance (1), et la conserveront jusqu'au jour où une tempête, coincidant avec une marée de fort coefficient, viendra opérer un remaniement, remaniement qui pourra d'ailleurs, ne pas intéresser toute l'épaisseur de la couche.

Au contraire, les dépôts situés au-dessous de V V' seront fréquemment immergés, presque à chaque marée, et d'autant plus longtemps que leur altitude est plus faible; les lames et les courants agiront constamment. Or, pour ne parler ici que des courants, nous savons que leurs directions générales sont du N.-W. au S.-E. en flot, du S.-E. au N.-W. en jusant.

La vitesse est d'ailleurs sensiblement la même dans les deux cas; elle varie d'un à trois nœuds suivant le moment et le coefficient de la marée (2).

Il faut, en outre, tenir compte de l'action des lames produites par les vents locaux, et de celle de la grande houle du large qui, lors des gros temps d'hiver, pénètre en Manche et vient se briser sur l'avant-pays du Cotentin et sur les rivages occidentaux de la presqu'île.

Les lames les plus puissantes sont incontestablement celles que poussent les vents soufflant du large, c'est-à-dire ceux du quadrant compris entre le Nord et l'Ouest : ces vents sont les plus fréquents, au moins dans la mauvaise saison, pendant laquelle leur vitesse est, le plus souvent, forte ou très forte.

L'action des lames de N.-W. s'ajoutera donc à celle du courant de flot, que renforce de plus l'impulssion puissante de la grande houle du large (3); toutes deux contrarient l'action du courant de jusant, fort peu accrue en cas de vent d'Est par celle de lames de faible vitesse et de faibles dimensions.

Il y a donc prédominance évidente de la poussée océanique dirigée vers le S.-E., c'est-à-dire vers le fond de la baie. Dans cette direction, elle influencera une masse sensiblement constante de dépôts, divisée en deux parties de volumes variant à chaque instant, l'une relativement consistante, l'autre extrêmement et essentiellement mobile.

---

(1) Sauf, bien entendu, dans le cas d'infiltrations d'eaux douces.

(2) Tout ceci d'après les cartes de M. le Pilote-major Hédouin.

(3) Ou au moins une composante importante de cette impulsion.

Il semble que, dans ces conditions, un mouvement de progression vers le S.-E. doit se produire, ou pour parler plus exactement, que le mouvement de progression au flot doit l'emporter sur le mouvement de régression au jusant.

S'il en est ainsi, les parties supérieures des grèves doivent gagner, — mais très lentement, — sur la terre ferme (1); d'autre part, la tangue ne peut reculer, vers le N.-W., au large de sa limite actuelle.

Les indications des cartes du service hydrographique, suffisantes pour les besoins de la navigation courante, ne permettent pas de déterminer avec grande précision, le tracé de cette limite (2); une observation autorise toutefois à la placer un peu au large de la laisse des plus basses mers.

Les dragages faits sur les huîtrières qui garnissent une partie des fonds de la baie, à des niveaux situés à 2 ou 3 mètres en contrebas de celui des PBM, montrent que des coquilles vides de l'animal qui les forma, mais *à peine entr'ouvertes* (3), ne renferment aucune trace de tangue; il en est de même des interstices qui existent entre les végétations et sécrétions diverses qui recouvrent ces coquilles; on y trouve seulement des grains de sable, peu nombreux d'ailleurs et de très faible dimension.

---

(1) Sans formation de dune (voir p. 12).

(2) Les indications « sable gris », « sable vaseux » de ces cartes peuvent se rapporter à la tangue; des sondages avec comparaison à des échantillons types seraient nécessaires, au double point de vue de l'étude océanographique pure et de l'ostréiculture; les relevés que j'ai fait minutieusement, sur les cartes particulières (grande échelle) me paraissent insuffisants pour établir un tracé. Les cartes lithologiques de M. Thoulet, ou du moins celles que j'ai eues entre les mains m'ont paru basées sur les indications de cartes marines à petite échelle; j'ai préféré, en conséquence, utiliser les relevés faits sur des cartes beaucoup plus détaillées.

(3) Cette ouverture est l'œuvre de céphalopodes.

La tangue, à cause de son extrême mobilité, pourrait évidemment pénétrer peu à peu dans les coquilles et dans les interstices précités; pourrait elle en sortir complètement pendant la courte durée d'un dragage? Je ne le pense pas.

Bien que cette question de limite ne soit point encore élucidée, nous pouvons admettre d'après ce qui précède que, la tangue ne se formant plus actuellement, et sa zone d'extension étant limitée, *toute modification dans l'état de la baie ne peut désormais provenir que de deux causes : apports de matériaux ou variations du niveau relatif des terres et de la mer.*

Chacune de ces deux causes doit faire l'objet d'une étude particulière; pour la seconde, il conviendra de rechercher si nous pouvons prévoir, d'après les variations des anciennes lignes de rivages, des modifications futures.

INFLUENCE DES APPORTS. — Le relief sous-marin, dans l'espace compris entre les plateaux des Minquiers et des Chausey et les côtes contentino-armoricaines présente, d'une façon générale, l'aspect d'une large vallée à fond très peu accidenté, bordée par des escarpements rocheux que séparent des indentations envahies par les dépôts de plages.

Le fond de cette vallée, qui se relève très lentement de l'Ouest à l'Est, est constitué par un manteau de matières détritiques : sables, graviers, et plus rarement sables vaseux et vases, que traversent, par places, des pointements rocheux, presque tous inférieurs au niveau des P. B. M.

Les flancs, formés presque partout de roches cristallines, et vers l'Est seulement de roches sédimentaires, sont, comme tous les rivages voisins, soumis à de puissantes actions érosives, tant de la part des lames que de celle des courants, dont la vitesse dépasse parfois la valeur nécessaire pour l'attaque des roches dures.

Les éléments arrachés par l'érosion aux falaises tendent, en raison de la prédominance des poussées océaniques vers le S.-E., à cheminer dans cette direction : les sables quartzeux, principal produit terripète de la destruction des micachistes et des granits, sont poussés dans les indentations de la côte, et au pied des escarpements ou falaises qui s'opposent obliquement à leur progression; sous l'impulsion des lames, ils contribuent même à l'attaque des parties les plus tendres de certaines assises.

Le mouvement des sables vers l'Est, ou plutôt vers l'E.-S.-E. est particulièrement net le long de la côte du Cotentin; au pied des falaises précambriennes, entre la pointe de Champeaux et le Sénéquet, au pied des massifs dévoniens situés plus au nord, on trouve, principalement contre les flancs exposés au Nord, des amoncellements de sables dont la coloration ne diffère pas, d'une manière sensible, de celle des arènes purement quartzeuses.

La faible importance des produits de destruction desdites falaises est ainsi nettement démontrée, les roches sédimentaires anciennes fournissant une grande proportion d'éléments de couleur foncée (1).

L'existence des dunes, dans la partie de la côte située au Nord de la pointe de Champeaux, et leur absence en bordure de la baie du Mont Saint-Michel marquent une profonde différence entre ces deux régions; il est pourtant incontestable que la seconde reçoit, tout comme la première, des apports arénacés en grandes masses.

Ces apports doivent *pénétrer dans la tangue*, en raison de sa quasi-fluidité, les éléments les plus grossiers et les plus lourds descendant peut être jusqu'au sous-sol rocheux, ceux plus ténus, mais de dimensions néanmoins suffisantes pour ne pas rester en suspension dans l'eau, s'arrêtant aux couches supérieures.

---

(1) Il semble y avoir prédominance, en bordure du Cotentin, du travail de reconstruction marin sur le travail destructeur, au moins présentement; les conditions ont dû être tout différentes pendant les premiers temps quaternaires : on remarque près de Port Bail,dans la région des apports sableux que percent des roches dévoniennes, « des traînées de gros blocs, dont quelques-uns dépassent un mètre cube, formés de roches diverses qui paraissent provenir de Jersey » (Notice de la carte géologique de France, feuille de Barneville). Le transport de ces blocs est attribué à l'époque pléistocène; si l'on exclut l'hypothèse de glaces flottantes, hypothèse qu'aucune trace ne permet de justifier pour cette région, on est forcé de concevoir à cette époque, des lames d'une énorme puissance, ainsi qu'une configuration de terrains différente de celle que nous voyons aujourd'hui; un régime de vents très violents, coincidant avec une période d'érosion intense a pu seul former des amoncellements de sables tels que ceux qui recouvrent, jusqu'à 63 mètres de hauteur, les assises dévoniennes de Carteret. Aux temps chélléens, le baromètre eut indiqué de continuelles et profondes dépressions.

Un remaniement des grèves tangueuses, très lent mais continu, doit ainsi se produire; on peut s'expliquer de cette façon le fait d'observation suivant : la finesse du grain de la tangue augmente à mesure que l'on s'éloigne de la laisse de basse mer (1); il est en effet naturel que les parties de grèves les plus fréquemment immergées reçoivent la plus grande quantité d'apports de toutes dimensions et de tous poids.

Aux sables quartzeux se juxtaposent, dans tous les cas, des éléments calcaires provenant de la trituration de coquilles marines; ces débris se présentant généralement à plat pénètrent assez difficilement dans la tangue; aussi ne faut-il pas s'étonner de les rencontrer surtout aux environs du niveau des pleines mers moyennes (2).

Sous cette double influence, la constitution des grèves tangueuses doit se modifier sans cesse; la modification progressant du large vers la terre ferme, et intéressant les couches de fond comme celles de surface, ne peut qu'augmenter la consistance de la masse. Les éléments sableux prennent peu à peu la place occupée par l'eau, pendant la submersion de chaque partie de la grève : d'ou consolidation progressive.

Cela est si vrai que dans la partie occidentale de la baie, soustraite par les falaises du Grouin et de Cancale à l'action *directe* des courants et des lames du large, véhicules des sables quartzeux, les dépôts formés presque exclusivement de vase argileuse sont, sauf en quelques zones de médiocre étendue, aussi peu consistants à l'état d'émersion qu'à celui d'immersion. La région tangueuse est au contraire battue par les courants et les lames de l'W.-N.-W. et du N.-W.; on peut donc considérer, en quelque sorte, la tangue comme un produit du remaniement de dépôts argilo-vaseux *antérieurs* par des sables quartzeux plus récents, avec adjonction de calcaire d'origine organique.

---

(1) A. de Lapparent. — *Traité de Géologie*, t. I : dépôts de plages.

(2) A. de Lapparent. — *Traité de Géologie*, t. I : la tangue la plus aisée à recueillir est la plus avantageuse pour l'amendement des terres lourdes.

Il n'est pas impossible, dans ces conditions, que par la suite des temps, le mélange argilo-sableux-calcareux, s'enrichissant continuellement en arène et débris de coquilles, devienne sensible à l'action du vent, et par le fait même, apte à la formation d'un cordon littoral.

Mais, pour que cette éventualité puisse se produire, il est de toute nécessité que les apports sablo-calcareux soient *désormais* beaucoup plus puissants que les dépôts argilo-vaseux.

Or nous avons vu que ces derniers ne peuvent *actuellement* se former dans la baie, dont les rives sont presque complètement soustraites à l'érosion marine; d'autre part la région immergée située au Sud des Minquiers et des Chausey, c'est-à-dire dans le N.-W. et l'W.-N.-W. de la baie, ne fournit guère que des arènes quartzeuses. Nous sommes donc amenés à rechercher la nature des matériaux que peuvent pousser vers Saint-Michel les courants, et en général les impulsions océaniques venant du Nord et du N.-N.-W., c'est-à-dire du passage de la Déroute, et, par ce passage, des dépressions qui séparent les îles normandes les unes des autres.

Pour ce qui est des courants, je me rapporte au document français le plus autorisé, les cartes dressées par M. le Pilote-major Hédouin.

Dans la Déroute, le courant longe la côte du Cotentin en portant au Nord depuis 3h 30 environ avant la pleine mer de Cherbourg jusqu'à 1h 30 après cette pleine mer (1), il longe ladite côte, en portant au Sud, depuis 2h 30 après la P. M. de Cherbourg, et pendant 4h environ (2); la vitesse est sensiblement la même dans les deux cas, elle atteint, en moyenne, 2 nœuds 5, vitesse plus que suffisante pour le transport des sables et des graviers. Aux vives eaux, des vitesses de 4 à 5 nœuds, et même plus en quelques endroits, sont susceptibles de déplacer des pierres d'assez fortes dimensions.

---

(1) Soit de 2h avant la P. M. de Granville à 3h après cette P. M.

(2) Soit de 4h après la P. M. de Granville à 4h après la P. M. suivante.

Aux renverses, les courants portent à l'Ouest ou à l'Est, les filets liquides se dirigeant du Cotentin vers les dépressions qui séparent les îles normandes ou inversement.

Dans ce cas encore, les vitesses sont sensiblement égales dans les deux sens, surtout au Sud du parallèle de Port-Bail ; elles sont toutefois moindres que celles des courants qui longent la côte.

La masse liquide se trouve donc animée, par le fait des marées, de mouvements extrêmement complexes, ces mouvements se communiquent, dans une certaine mesure, aux matériaux détritiques qui recouvrent le fond, ainsi qu'à ceux assez ténus pour rester en suspension dans l'eau.

Pour ce qui est des premiers, il semble que les courants parallèles à la côte du Cotentin doivent les accumuler au Nord et au Sud des escarpements, émergés ou sous-marins, de la terre ferme ou de l'avant pays; l'impulsion des lames du large, assurant la prédominance aux actions dirigées vers le continent, tend à maintenir ces matériaux contre leurs escarpements d'arrêt (1).

Quant aux éléments ténus, les uns ont pu, dans certaines conditions et à certaines époques, se déposer dans des régions soustraites à la poussée des lames du larges et où l'agitation des eaux était très faible; ainsi se seraient formées les vasières résistantes qui garnissent quelques coupures du Plateau de Chausey (2).

Les autres, ne pouvant se fixer sur aucun rivage, reculent vers le large, emportés par quelque lit de courant; leur dépôt s'accomplit en eaux profondes, dans le voisinage des vases qui bordent les continents; ils y forment des sédiments (3).

Il est d'ailleurs à remarquer qu'une grande partie des rivages du Cotentin est, *actuellement*, soustraite aux érosions; le pied des assises rocheuses étant, en beaucoup de points, garanti du choc des lames par des amoncellements de sables; seuls les environs des principaux caps sont baignés par la mer, et le plus souvent, pendant une partie de la marée seulement; des dunes s'élèvent dans toutes les échancrures de la côte : entre le nez de Jobourg et Siouville, de la partie Sud du massif de Flamanville à la pointe du Rosel, de celle-ci à Carteret, puis, sans interruption, du havre de Carteret à Granville.

---

(1) Il en est de même à la partie occidentale de Jersey, et aussi de Guernesey.

(2) Notice de la carte géologique de France, feuille de Granville.

(3) A. de Lapparent. — *Traité de Géologie,* t. I.

Dans cette dernière région, des roches dévoniennes et siluriennes s'élèvent au milieu des plages (1), mais sans dépasser généralement le niveau moyen; ces roches constituent les derniers témoins de massifs qui ont dû jadis avoir une toute autre importance.

La destruction de ces roches a dû donner naissance, par érosion et sur place, à des dépôts argilo-vaseux.

De ces vasières de rivage nous ne trouvons aujourd'hui que des restes de médiocre étendue, disséminés au milieu de vastes zones de sables vaseux qu'entourent des sables gris; il semble que les arènes quartzeuses tendent à remanier, puis à recouvrir les anciens dépôts, qui n'atteignent qu'en peu d'endroits la laisse de basse mer.

Ces déductions résultent d'un examen approfondi des cartes à grande échelle du service hydrographique; on retrouve ici un phénomène analogue à celui dont j'ai indiqué l'existence pour la baie du Mont Saint-Michel.

La partie septentrionale de la Déroute est, au point de vue du mouvement des eaux, partie de la dépression qui sépare la chaîne « Dirouilles-Ecréhou-Bancs félés » de Sercq et d'Aurigny.

Cette région paraît former une « zone d'évolutions » pour les matériaux de fond qui ne doivent guère pouvoir en sortir : lesdits matériaux comprennent des sables, des graviers et des pierres; quelques traînées de galets se rencontrent de plus entre le Raz Blanchart et Carteret (2); mais les vases font complètement défaut (3).

---

(1) Voir carte géologique de France (feuille de Barneville) et la notice de cette feuille.

(2) Il serait intéressant de récolter de ces galets, pour essayer d'en déterminer la provenance.

(3) Les phyllades n'occupent, au Nord de Carteret, que des gisements peu étendus.

Les courants, particulièrement violents, doivent y produire un continuel tourbillonnement de grand rayon, qui amène successivement les débris de dimensions médiocres à portée des échancrures du rivage, où les lames les accumulent en amas de plus en plus puissants; d'autres, saisis entre deux lits de courant forment de véritables collines sous-marines (Schôle, bancs des Casquets) s'appuyant incontestablement sur des pointements rocheux.

J'en conclurai que cette région ne peut fournir aucun apport se dirigeant vers la baie du Mont Saint-Michel.

Tout aussi complexe est la rotation du courant dans le Ruau; sur la côte Nord de Jersey, l'érosion, s'attaquant aux porphyrites injectés dans un granit compact, a dû produire en grandes quantités des débris ténus, de couleur *foncée*, qui constituent vraisemblablement les fonds « vaseux » caractéristiques de la zone qui borde immédiatement la laisse de basse mer, dans la partie orientale de l'île. Les fonds, entre cette zone et la basse N.-W. des Bœufs étant formés uniquement de *sables* et de *roches*, il est permis de penser que les vases orientales de Jersey *sont et resteront fixes* dans leur emplacement actuel.

Dans la dépression comprise entre les chaînes « Jersey-Arconies-Bœufs » et « Minquiers-Chausey », le mouvement des eaux est encore plus difficile à étudier ; les coupures de ces chaînes, la faible élévation de certains de leurs sommets, presque toujours immergés, la variation de leurs formes et de leur étendue à diverses heures de la marée, introduisent des perturbations considérables, surtout vers les bords de la dépression ; dans l'Ouest, le fond est recouvert de pierres et de graviers : à mesure que l'on avance vers l'Est, on ne rencontre plus guère que des sables quartzeux ; ceux-ci deviennent vaseux aux approches de la terre ferme et du plateau de Chausey, au Nord duquel se trouvent des zones vaseuses de quelque étendue.

Mais encore ici, *les sables paraissent avoir une tendance à remanier et pénétrer les vases, puis à les recouvrir.* Ces vases proviennent, sans doute, de la destruction des phyllades de la partie S. W. de Jersey, pour une part du moins.

Pour le reste, quelques sondes donnent à penser qu'il existait jadis, dans le Nord du plateau Chaussey, des affleurements précambriens.

Les vases ne dépassent point, dans l'Est de ce plateau, le parallèle du Founet ; dans le Sud, sa bordure : dans ces conditions, il semble que si des apports longent, en se dirigeant vers le sud, la côte de Granville, ces apports doivent être de nature *sableuse*, et se comporter, par suite, comme ceux qui proviennent de la dépression comprise entre la côte armoricaine et la chaîne « Minquiers-Chausey ».

Voilà ce que j'ai pu déduire de l'étude des cartes hydrographique à *grande échelle* ; ces documents auraient assurément grand besoin d'être complétés, si l'on avait en vue des recherches scientifiques ; mais tel n'est pas le but de leur établissement.

Je rappellerai ici, en terminant cette longue digression, mes conclusions antérieures : *les grèves tangueuses de la baie du Mont Saint-Michel semblent destinées à être remaniées par des apports arénacés venant du large ; ces apports produiront une consolidation des zones mouvantes ; il se peut même que dans la suite du temps, un cordon littoral vienne à se former.*

La consolidation progressant du large vers la terre ferme, *et ne pouvant se manifester qu'avec une extrême lenteur*, en raison de l'énorme volume de la masse tangueuse et de la faiblesse relative des apports, il est avantageux de favoriser par tous les moyens, le tassement des zones mouvantes ; or, nous avons vu que, parmi ces moyens, la compression est particulièrement efficace. Les digues agissant par leur poids non seulement sur la matière sous-jacente, mais encore par celles-ci sur les couches voisines, ont une infiuence des plus heureuses, et l'établissement de pareils travaux est incontestablement recommandable.

Mais l'efficacité d'une digue est d'autant plus grande qu'elle soustrait à l'action des eaux marines une étendue plus considérable ; *on aura donc tout intérêt à construire des digues insubmersibles*, *reliées à la terre ferme*, en dedans desquelles la consolidation pourra progresser rapidement et rendre à la culture, au bout de quelques années, de fertiles terrains.

Il suffira, *pour mener à bien cette consolidation*, *d'établir les* *digues à quelque distance des régions où la « mouvance » est la plus forte,* c'est-à-dire des régions où les eaux fluviales pénètrent le plus abondamment.

Ceci revient à dire que les tracés des digues futures doivent laisser *à l'extérieur* des zones « isolées » toute embouchure de cours d'eau côtier *de quelque importance* ; ces cours d'eau devront être eux-mêmes solidement et *pesamment* endigués, bien au large de la laisse de haute mer ; les excellents résultats obtenus pour le Couesnon montrent la justesse de cette manière de procéder. Par contre, l'écoulement discontinu, pratiqué selon les méthodes ordinaires, s'appliquera aux ruisseaux de mince débit.

Je vais maintenant démontrer que la construction de digues insubmersibles, dans la partie *orientale* de la baie, est absolument *nécessaire pour prévenir un retour offensif de la mer*, et que, d'autre part, il convient de prévoir un renforcement et un exhaussement du rempart existant à l'Ouest du canal du Couesnon.

Cette démonstration découle de l'étude des variations des lignes de rivages, dont j'essaierai, dans ce qui suit, de donner une esquisse.

VARIATION DES LIGNES DE RIVAGE, AUX ABORDS DE LA BAIE DU MONT SAINT-MICHEL. — Les collines qui dominent la baie, les îles voisines, ainsi que la partie Nord du Cotentin (1), gardent des traces d'anciens niveaux marins, *plus élevés que le niveau actuel.*

Je ne m'occuperai ici que des temps pléistocènes.

M. Sirodot a constaté, *à la base du Mont Dol* (2), l'existence de plages soulevées, qu'il attribue aux alluvions anciennes : ces plages sont formées de sables grossiers, c'est-à-dire de matériaux *clastiques*, qui ont pu être poussés, par la mer de cette époque, jusqu'au niveau des pleines mers de ses vives eaux moyennes.

---

(1) Carte géologique de France (feuille des Pieux) : terrasses pleistocènes de Vauville.

(2) Carte géologique de France (feuille de Dinan) et notice.

Or, la cote de ces plages est d'environ 19 mètres au-dessus du zéro des cartes marines ; ceci permet de penser que le niveau moyen, au moment de la formation de ces dépôts de rivages, était plus élevé que de nos jours.

Ces alluvions ont donné à M. Sirodot 800 dents d'*Elephas primigenius,* animal caractéristique du climat humide et froid de l'époque moustérienne, mais dont l'apparition dans nos régions remonte aux temps chelléens, tandis que sa disparition définitive n'eut lieu qu'en plein âge du renne.

Ces débris peuvent provenir de squelettes d'animaux morts à bonne distance du Mont Dol, et y avoir été poussés par les *courants et les lames* de la mer ancienne ; la dureté des molaires de mammouth assure leur conservation, leur grande densité leur permet d'autre part de se mélanger aux graviers les plus lourds, *c'est-à-dire à ceux qui s'élèvent jusqu'au sommet de tout appareil littoral formé d'éléments de ce genre.*

Dans cette première hypothèse les plages soulevées du Mont Dol seraient postérieures à l'époque d'*El. primigenius*, dont des individus auraient vécu dans des régions *submergées avant formation de ces plages.*

On peut aussi supposer que ces dents proviennent d'animaux qui habitaient les abords immédiats du Mont Dol, et que les progrès d'une invasion marine ont refoulé au pied d'un des points culminants de la région, dans un habitat d'aire insuffisante pour assurer leur subsistance (1). Ces animaux seraient morts sur place, où les parties les plus résistantes de leur squelette se trouvent encore aujourd'hui, et où elles ont été poussées, *uniquement par les lames*, jusqu'à une hauteur où les lames des âges suivants n'ont pu venir les atteindre.

Cette deuxième hypothèse expliquerait la réunion sur un faible espace, des restes d'un nombre assez considérable (2) d'individus, toutefois les renseignements fournis par la notice de la carte géologique sont trop concis pour permettre la discussion de ces deux hypothèses ; nous retiendrons seulement, de ce qui précède, la notion d'un niveau marin, d'époque moustérienne ou d'époque *plus reculée*, supérieur au niveau présent ; un niveau dont je vais parler empêche de rapporter les mammouths du Mont Dol à la dernière période de survivance de cette espèce, c'est-à-dire au magdalénien. Ce niveau est fourni, dans la masse alluviale elle-même, par un dépôt *analogue à la tangue actuelle*, et que la notice de la carte géologique rapporte à l'époque du renne.

---

(1) Il est certain que la submersion de certains « avant-pays » adossés à des falaises escarpées ou à des collines abruptes dut être fatale aux grands troupeaux herbivores de proboscidiens. Les hommes des Baoussé Roussé ont pu facilement abattre les mammouths derniers quand la mer se rapprochant des grottes livra à leurs coups ces animaux.

(2) 800/24 = 33.

Ce dépôt argilo-calcareux supporte une couche d'alluvions tourbeuses (marais noirs), de cinq mètres de puissance, et dont la cote supérieure est d'environ deux mètres au-dessus du niveau moyen, soit neuf mètres au-dessus du zéro des cartes marines.

En rapprochant de ces données ce que nous savons sur la manière dont se comporte la tangue *actuelle*, nous sommes amenés à conclure que le niveau moyen de la Manche magdalénienne était bien au-dessous du niveau actuel, peut-être de huit ou dix mètres.

Or nous savons déjà que le niveau moyen est, de nos jours, en contrebas de l'ancien niveau correspondant aux plages soulevées du Mont Dol ; *il y a donc eu abaissement relatif du niveau marin, du moustérien* (1) *au magdalénien,* et cet abaissement a pu atteindre une quinzaine de mètres.

Pendant cette longue période, la tangue ancienne a dû se former au détriment des massifs précambriens qui bordaient *alors* la baie, et qui sans doute la parsemaient d'îlots et de récifs (2) aujourd'hui abrasés et recouverts par les progrès de l'alluvionnement.

---

(1) Ou d'époque plus reculée ; voir plus haut.

(2) Les îlots granulitiques du Mont-Dol, du Mont Saint-Michel et de Tombelaine présentaient, tant à cause de leur masse que de la nature de la roche, une résistance bien plus grande à l'érosion marine ; le mamelon de Lillemer (côte 21) et certains mouvements de terrain formant promontoires sur la plaine alluviale ont dû, sans doute, un surcroît de résistance aux filons diabasiques qui les pénètrent.

La tangue ancienne peut donc être considérée, avec vraisemblance comme un produit *absolument local*, dont la formation a été particulièrement favorisée par la froide sécheresse du climat magdalénien (1), et l'on conçoit qu'un froid assez vif, agissant sur les phyllades plus ou moins imprégnés d'eau de mer ou d'humidité atmosphérique ait facilement amené leur décomposition, en présence du choc des lames.

Comme les affleurements précambriens forment vraisemblablement l'infra-structure d'une vaste région (2) aujourd'hui recouverte par les eaux, on peut se figurer quelle énorme masse tangueuse dût être produite par l'érosion de la mer magdalénienne ; les courants et les lames refoulaient les apports dans le « cul de sac » constitué par la baie ancienne ; il se peut même que, dans les parties de la plaine alluviale dépourvues de formations tourbeuses, les dépôts quaternaires se confondent avec d'autres plus récents, dont il serait difficile de les différencier.

J'ai dit précédemment que les alluvions tourbeuses superposées à la tangue magdalénienne atteignent une épaisseur de cinq mètres ; la formation de cette couche a dû nécessiter une longue période de temps, mais aussi des conditions de position par rapport au niveau marin qui sont, pour nous, particulièrement intéressantes.

On sait en effet, que la formation de la tourbe, ainsi que le développement d'une végétation de marais, ne peuvent se faire que si le sous-sol ne renferme pas de chlorures et d'autres sels halogènes de métaux alcalins ou alcalino-terreux ; *il a donc fallu que le sous-sol des tourbières de la plaine fut abandonné par les eaux marines*, *et désalé par des eaux courantes douces* pour que la tourbe puisse prendre naissance. La première de ces conditions implique un important retrait de la mer, précédant l'arrivée de masses abondantes d'eaux douces, *c'est-à-dire d'eaux fluviales*, limpides (1) et à écoulement lent dans une vallée à fond plat, « de largeur nettement supérieure à ce que réclament les besoins du cours d'eau (2) » au moment où se forme la tourbière.

---

(1) Il est possible de rapporter à cette époque la fragmentation de certains blocs granitiques du plateau de Chausey ; dans quelques îlots, notamment dans celui nommé « Epail » les roches semblent « éclatées » par le froid; recouvertes par la mer moustérienne, et dénudées par ses courants, elles étaient particulièrement sensibles à l'action d'un froid vif.

(2) Voir aux éclaircissements note II.

Toutes ces conditions se sont trouvées réunies à une même époque géologiquement et archéologiquement déterminée, vers la fin du magdalénien et à l'aurore du néolithique.

Le phénomène caractéristique de la transition de l'une à l'autre de ces périodes est une notable élévation de la température, qui amena la terminaison de l'ère glaciaire, en même temps que l'émigration du renne et des troglodytes vézériens et pyrénéens (3).

Si nous cherchons la cause possible de cette élévation de température, *qui semble avoir été assez brusque*, nous sommes naturellement conduits à regarder *du côté de l'Océan.*

L'Océan est, en effet, le grand réchauffeur, et nous connaissons un courant plus chaud que les eaux atlantiques environnantes et coulant pour ainsi dire au milieu d'elles, sans s'y mélanger : le Gulf stream.

La progression du Gulf stream, vers le Nord-Est, est la cause qui a mis fin aux temps glaciaires ; elle semble due à quelque modification survenue dans l'Atlantique (4), à la disparition d'une gigantesque barrière, dernier reste du « pont » qui rejoignait encore, au pliocène supérieur, la péninsule ibérique à la rive Nord de la mer des Antilles.

Ce dernier effondrement atlantique, dont l'antique légende rapportée par Platon est peut-être un obscur souvenir, eut pour conséquence la formation d'une fosse océanique profonde où s'engouffrèrent les eaux des mers voisines ; la perte de hauteur *par compression*, phénomène signalé par Tait,eut été suffisante pour assécher la Manche et la mer du Nord, et pour reculer l'embouchure de la Seine jusqu'au méridien du cap Land's end ; selon J. Geikie, cet assèchement serait contemporain du lac Baltique à ancylus, c'est-à-dire de la formation des premières tourbières scandinaves.

---

(1) La limpidité, condition indispensable de la formation des tourbières de sphaignes, l'est beaucoup moins pour les tourbières de forêts ou de fourrés.

(2) De Lapparent. — *Traité de Géologie*

(3) Ancêtres probables des Innuit ou Eskimaux, qui se servent encore d'instruments analogues à ceux des stations magdaléniennes de ces régions.

(4) La surrection de l'isthme de Panama fut la condition *première* de la naissance de ce courant.

Il est incontestable que la progression d'un courant chaud peut, à elle seule, expliquer le profond changement de climat qui se manifesta au début du néolithique, apportant à nos régions l'humidité nécessaire au développement de la tourbe ; mais, *pour le cas particulier qui nous occupe*, la formation d'alluvions tourbeuses, *aux points où se constate leur existence*, exige qu'une régression marine se soit produite, amenant le niveau bien au-dessous du fond des tourbières, autrement dit, en contre-bas du niveau de la mer magdalénienne.

Nous sommes donc forcés de conclure à une nouvelle émersion relative des terres, à cette phase du néolithique que certains auteurs désignent sous le nom d'âge des tourbières.

Rien ne nous autorise à penser qu'entre cette émersion et l'émersion magdalénienne se soit intercalé un mouvement d'immersion.

Les alluvions tourbeuses ne se rencontrent pas, d'ailleurs, dans toute la plaine comprise entre le Couesnon et le massif de Cancale, mais seulement dans la partie occidentale de cette plaine, à l'ouvert d'une dépression qui réunit, un peu au-dessus du niveau moyen, le marais de Dol à la vallée de la Rance.

Il est vraisemblable qu'à une époque géologiquement très récente ce fleuve suivait la dépression précitée pour se jeter dans la baie du Mont Saint-Michel, *ou du moins s'y déchargeait partiellement* (1) ; les tourbières, ou plutôt des alluvions tourbeuses se seraient formées dans un delta marécageux, ou dans un lac de delta.

---

(1) La forme de la vallée actuelle de la Rance semble indiquer que le cours inférieur de ce fleuve a dû changer à plusieurs reprises ; d'abord arrêté par une barrière granulitique, près de Port Saint-Hubert, il passait au Sud du mamelon de Ville-ès-Nonais, bordé d'alluvions anciennes (a^{1a}), ce barrage s'étant rompu, le fleuve vint en heurter un second beaucoup moins résistant, sous Saint-Jouan des Guérets. Quand ce dernier, attaqué par les eaux marines et par les eaux fluviales disparut, le cours actuel, se forma. (Voir aux éclaircissements, note II).

Ce lac a pu occuper toute l'étendue des marais noirs actuels ; l'ancienne Rance, en le quittant, s'écoulait le long des falaises précambriennes de Cancale, les affouillait et formait ainsi les sédiments argilo-vaseux caractéristiques de l'anse de la Houle ; et peut-être le nom de « Vieille rivière » donné au chenal qui sépare l'Ile des Landes de l'éperon du Gouin, rappelle qu'à une époque lointaine la Rance passait là.

En réalité, le delta supposé dût être occupé par une végétation marécageuse pendant une longue suite de siècles ; la plaine entière constituait un vaste fourré, relativement dense aux endroits humides et *bien désalés*, plutôt clairsemé ailleurs.

La tourbe doit donc provenir d'éléments arborescents, *et non de sphaignes* ; ceci se vérifie, car on trouve parfois, quand la tangue extérieure au rempart a été fortement remuée par une tempête, des troncs d'arbres d'assez faibles diamètres, noircis, et durcissant rapidement à l'air (1).

Ce sont des restes de l'ancien fourré, dont le fourré de Scissey n'était lui-même que le dernier débris.

La régression marine magdaléno-néolithique dont je viens de montrer l'extrême probabilité a eu deux conséquences de haute importance : *la tangue de l'époque du renne*, *soustraite à l'action des eaux océaniques*, *put se consolider*, dans des conditions au moins aussi avantageuses que celles créées, pour le Marais de Dol, par l'établissement des digues ; les résultats obtenus depuis le XII^e^ siècle, à l'abri de ce rempart, nous permettent de penser qu'à une époque donnée, la vaste plaine qui s'étendait de Cancale à la pointe de Champeaux, traversée seulement par quelques rivières aux rives boueuses et changeantes, pût être considérée comme *faisant définitivement partie de la terre ferme.* Telle était sans doute l'opinion des ingénieurs romains, quand ils construisirent les voies aujourd'hui indiquées par des tronçons qui se perdent dans la tangue, les habitants du pays pensaient de même quand ils édifièrent les nombreux villages dont la tradition, ainsi que des documents divers, nous ont conservé les noms.

---

(1) Des tourbières de sphaignes auraient produit un gonflement que ne donnent pas les tourbières *de bois* ; nous trouvons en effet les marais noirs *en contrebas* des marais blancs ; sous leur charge les alluvions tourbeuses ont subi un *tassement.*

La deuxième conséquence de la régression marine, conséquence fort importante pour la région, fut un arrêt de la formation de la tangue, beaucoup de massifs phylladiens n'étant plus soumis au choc des lames ; un retrait de la mer jusqu'à l'isobathe actuel de 15 mètres (1) a vraisemblablement suffi à supprimer toutes conditions de production de ce sédiment.

Au point de vue des variations de lignes de rivages, il convient de retenir, de ce qui précède, une constatation capitale ; *au cours de l'époque néolithique, le niveau marin s'est trouvé au-dessous du niveau actuel* d'une quantité notable, évaluée par J. Geikie à une centaine de mètres (2), et qui, sans atteindre un pareil chiffre, put ramener au jour tout l'avant-pays du Cotentin.

Il s'est donc produit, depuis cette époque, un relèvement du niveau de la mer par rapport aux terres voisines.

Sans chercher ici la cause de ce déplacement des lignes de rivages (3), il nous est permis de dire que cette simple constatation éclaircit, *à elle seule,* toute l'histoire postérieure de la baie et des régions environnantes.

Le niveau océanique, se relevant sans doute progressivement (4), il est arrivé au moment où la couche *inférieure* de tangue magdalénienne s'est trouvée au contact des eaux marines, lors des très grandes marées, par sa surface extérieure.

Avide de liquide, comme toutes les substances argileuses, cette couche s'est laissé pénétrer, et a repris son antique « mouvance ».

---

(1) Une ligne joignant l'île des Landes à Saint-Germain sur Ay semble limiter, vers l'Ouest, la plupart des anciens affleurements précambriens.

(2) Exception faite pour la fosse de la Hague, ancien lac de la vallée de la Seine, lors du premier effondrement atlantique ; il n'existe pas, en Manche de fonds supérieurs à 100 mètres à l'Est d'une ligne joignant le cap Lizard à l'Ile de Bas.

(3) Deux hypothèses principales sont en présence ; celle des oscillations séculaires, renouvelée des anciens par L. de Buch, et acceptée par la plupart des géologues, et celle des mouvements eustatiques de M. Ed. Suess.

(4) Aucune modification profonde, de nature orogénique, ne paraît s'être produite depuis lors.

Du jour où les lames d'une grande tempête purent attaquer, à l'instant de la pleine mer, le pied de la tangue ancienne, l'œuvre de consolidation des siècles précédents fut vouée à la destruction.

Les éboulements, une fois commencés, ne s'arrêtèrent plus; la masse tangueuse d'abord atteinte par les seules grandes marées subit plus tard l'assaut des vives eaux moyennes, se dissolvant peu à peu en une boue liquide.

La dissolution progressait des couches profondes aux couches supérieures qui, en tombant sur celles déjà rendues mouvantes, devenaient mouvantes à leur tour. L'humidité, gagnant de proche en proche, préparait, à chaque marée, l'œuvre de destruction de la marée suivante, et comme la couche supérieure *primitive* de la tangue magdalénienne,avec les villages et les voies romaines édifiés à sa surface, dépassait encore sensiblement le niveau de la mer assaillante, ces constructions s'affaissèrent d'abord, puis s'engloutirent dans la masse mouvante.

Du fait de ce mouvement, la tangue, sous l'action de son propre poids, tendait à glisser vers le large, et à s'étendre suivant la pente très faible qui convient à son extrême mobilité; certaines petites dépressions du sous-sol purent ainsi être partiellement ou complètement dégagées, et laisser passage aux eaux marines ; mais ces incursions de la mer durent être très localisées et sans grande importance (1), elles ont pu toutefois suffire à créer la légende du raz de marée de l'an 709.

En même temps que la mer détruisait l'œuvre de consolidation du passé, elle commençait à rétablir cette œuvre et à pousser de nouveau la tangue par elle reconquise vers la terre ferme, l'éboulement fut toutefois prépondérant pendant une longue période ; nous avons vu, au début de cette étude, qu'il en est tout autrement de nos jours.

Les petits fleuves côtiers dont le débit n'avait pas cessé de décroître depuis l'âge des tourbières, laissèrent, de plus, leurs estuaires ou leurs deltas s'enliser ; leurs eaux s'infiltrèrent dans la masse tangueuse dont elles augmentèrent la mouvance et facilitèrent ainsi le travail d'éboulement.

---

(1) Peut-être faut-il rapporter à ces incursions la remontée, dans la vallée de la Rance, de certaines coquilles marines signalées par M. Sirodot.

Quand une sorte d'équilibre put enfin s'établir, la mer, au moment du plein, s'étendait vers le Sud et l'Est plus avant qu'elle ne l'avait fait depuis bien des millénaires.

Ainsi disparut, *dans une submersion boueuse*, la plaine que recouvrait le fourré de Scissey ; point n'est besoin d'évoquer un problématique cataclysme, ni même un raz de marée d'exceptionnelle violence ; le relèvement progressif du niveau marin suffit à tout expliquer.

Or, *nous savons qu'un tel mouvement s'est produit,* puisque nous possédons des traces de niveaux, d'époque géologiquement déterminée, en contre-bas du niveau actuel.

De ce qui précède découle tout naturellement une importante conséquence, *la tangue ne doit être que le produit du remaniement de dépôts beaucoup plus anciens, d'âge magdalénien*, remaniement qui s'est effectué il y a dix ou douze siècles (1), et qui se continue encore, de nos jours, *par la pénétration, dans la masse des dépôts, d'éléments arénacés dont l'importance ne cesse de s'accroître.*

Ainsi s'explique aisément la présence de débris tourbeux dans des alluvions purement marines : à l'époque où se passa le phénomène qui nous occupe, les falaises précambriennes, dont la destruction peut donner naissance à la tangue, étaient, sur tout le pourtour de la baie, protégées par les dépôts anciens contre les chocs des lames : elles le sont encore aujourd'hui ; dans les deux cas, la formation de nouvelles masses tangueuses est une impossibilité ; ainsi se trouve renforcée l'opinion précédemment émise.

Le phénomène de submersion boueuse qui isola les pointements rocheux de Saint-Michel et de Tombelaine, comme le Mont Dol l'avait été bien des siècles plus tôt, intéressa toute l'aire de la baie actuelle, il n'eut qu'une importance moindre au nord de la pointe de Champeaux, où des falaises élevées n'offraient qu'une surface restreinte à l'action érosive et où les dépôts de rivages ont dû comprendre depuis longtemps une assez forte proportion d'éléments quartzeux, provenant des massifs de Chausey et des Minquiers.

---

(1) Résumant les opinions émises par les chroniqueurs et les légendaires, M. de Lapparent (*Traité de Géologie*, IV^{e} édition, p.576) admet que la conquête définitive de la baie par la mer dut se faire vers le IV^{e} et V^{e} siècle de l'ère actuelle; d'après certains textes, la construction de l'abbaye remonterait à 710.

Quelle fut la hauteur relative du niveau d'attaque de la tangue ancienne ? Voilà ce qui est actuellement difficile, en présence des remaniements survenus, à préciser.

Peut-être faut-il voir dans le banc et les roches isolées des Hermelles, qui dépassent de deux mètres le niveau des plus basses mers les derniers restes d'une ancienne barrière qui limita jadis la plaine alluviale; dans cette hypothèse le niveau des plus hautes mers, un peu avant l'attaque, se serait trouvé à 2 ou 3 mètres au-dessus du zéro actuel des cartes marines,et en supposant un mouvement vertical peu différent du mouvement présent de la marée, le niveau moyen du v^e^ siècle aurait été de 10 ou 12 mètres en contrebas du niveau moyen de nos jours.

Or, d'après les cartes de l'hydrographie nationale, l'isobathe de 10 mètres, après avoir suivi, de Cancale à Granville un tracé généralement parallèle au rivage de la terre ferme, s'infléchit brusquement vers l'W pour contourner à faible distance le plateau de Chausey, sur les 4/5 de son périmètre, puis redevient à peu près parallèle à la côte.

Aux environs du Sénequet (L = 49° 05' N) il s'infléchit de nouveau à l'Ouest, *si l'on ne tient pas compte de coupures étroites, où les fonds ne dépassent pas 12 mètres* (1), entoure presque complètement Jersey, puis se rapproche du Cotentin, laissant entre le Sénequet et la grande île normande une bande étroite ou « pont » parsemée de pointements rocheux qui forment les plateaux actuels des Arconies et des Bœufs, dont le sommet est à peine au-dessous du niveau moyen.

---

(1) Je reviendrai plus loin sur la formation de ces coupures, dont les largeurs (E-W) totalisées ne donnent pas le sixième de celle du Pont.

Au Nord de la dépression du Ruau, l'isobathe de 10 mètres dessine un troisième pont, qui, par le soubassement des Bancs félés et des basses de Taillepied, réunit la côte de Port-Bail aux Ecréhou et aux Dirouilles ; là encore, la profondeur des coupures de l'Écrevière et de la Grande Rousse ne dépasse pas 13 mètres.

De Carteret à la Hague on trouve partout des fonds de 10 mètres à moins de 3 kilomètres de terre.

Dans l'hypothèse précédemment énoncée, à savoir que le niveau moyen du IIIe siècle de notre ère se trouvait, dans la baie du Mont Saint-Michel, en contrebas du niveau d'environ dix ou douze mètres, le plateau de Chausey, Jersey et les Ecréhou auraient été reliés à la terre ferme, vers cette époque, au moins à basse mer, les sommets rocheux des ponts dépassant le niveau minimum de quantités comprises entre six et quinze mètres (1).

Trois grands golfes, dont les chaînes Minquiers-Chausey et Jersey-Arconies-Bœufs indiquent les séparations auraient profondément pénétré l'avant-pays du Cotentin, avec une pente sous-marine remontant doucement de l'Ouest à l'Est, et des largeurs à peu près constantes sur toute leur longueur (2).

Or nous savons, « d'après des traditions conservées dans le pays, et d'après divers témoignages historiques (3) » que « le temps ne serait pas très éloigné où les îles Chausey auraient fait partie du continent ». Quelques auteurs donnent le VIIIe siècle comme époque de la séparation ; alors Jersey tenait encore ou presque à la terre ferme, selon des documents ecclésiastiques faisant état de redevances.

Sans accorder à ces traditions et à ces textes une valeur que ne commande pas leur imprécision, il semble qu'on peut en retenir la notion d'une communication terrestre existant, au moins à marée basse, entre le continent et chacun des massifs des Ecréhou, de Jersey et de Chausey, *vers le début de l'ère actuelle.*

---

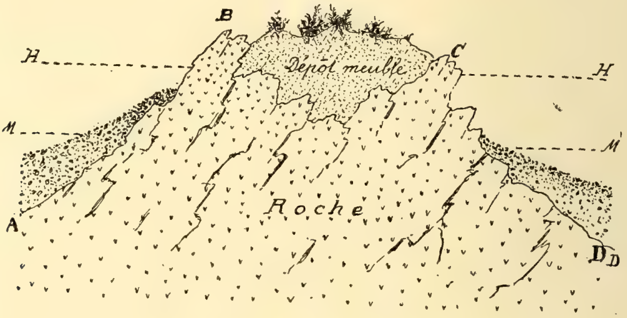
(1) Le plateau des Minquiers reste nettement en dehors de cette ligne ; l'isobathe de 10 mètres forme autour du plateau un vaste ellipse qui enferme les roches des Caux.

(2) Dans des échancrures ainsi limitées, les courants de marée ne pouvaient porter qu'à l'Est au flot, à l'W au jusant ; il semble que le marnage de cette époque ne devait pas être inférieur au marnage du temps présent.

(3) Notice de la carte géologique, Feuille de Granville.

Il est facile de comprendre comment ces communications se sont rompues.

Considérons, en effet, le profil en travers A B C D d'un « pont » formé d'assises rocheuses recouvertes de dépôts meubles d'origine quelconque, terrestre ou marine. Le niveau marin se relevant progressivement, il arrivera un moment où le niveau H H' des plus hautes mers sera tel que les embruns des grandes tempêtes pourront franchir l'arête et venir mouiller les dépôts situés en arrière d'elle.



Ces dépôts se désagrègeront et s'écouleront par les interstices et fissures des assises rocheuses ; au bout d'un certain temps l'eau pénétrera le massif, et si pour une cause quelconque une différence de niveau s'établit entre le côté M et le côté M' du pont, de petits lits de courant se formeront et leur action érosive s'ajoutera à celle des lames.

Les galets et graviers antérieurement déposés contre les flancs du pont en avaient déjà commencé l'attaque, sous l'impulsion des brisants ; mais cette attaque ne semble pas pouvoir être comparée, comme rapidité d'effets, à celle que je viens de décrire et qui est susceptible de faire, en un laps de temps relativement court, d'un isthme jadis praticable une simple chaîne de récifs.

Le niveau H H' peut donc être justement qualifié *niveau critique* du pont A B C D.

Toutes les circonstances favorables à la destruction des ponts de Jersey et de Chausey se sont trouvées réalisées, dès que le relèvement du niveau marin a amené ces ponts au niveau critique ; la mer est fréquemment mauvaise dans ces parages, et la grande houle de l'Océan s'y fait sentir, en se lévitant (1) sur les accores des petits fonds.

Dès que les ponts furent tant soit peu démantelés, des courants parallèles à l'axe du Cotentin prirent naissance ; ils eurent, *dès leur formation*, une grande vitesse, en raison des fortes différences de niveau qui, sous l'influence de la marée, s'établissent le long de la côte, entre les parallèles du Mont Saint-Michel et de la Hague.

Ces courants, changeant d'ailleurs de sens deux fois par marée totale attaquaient alternativement les deux flancs des ponts ; leur débit, ainsi que leur puissance destructive s'accroissaient à chaque nouvelle brèche produite par l'érosion ; la veine liquide après avoir commencé par charrier des dépôts, put, avec des vitesses dépassant parfois deux mètres par seconde (2), entamer des roches de dureté moyenne.

L'action des lames fit le reste, et il est permis de penser que les galets jadis poussés par la mer moustérienne fournirent en en grande abondance cette mitraille pierreuse qui triomphe des granits les plus résistants.

Les sables et les graviers qui, à l'époque des grands golfes, cheminaient simplement de l'Ouest à l'Est, subirent depuis lors des mouvements bien plus complexes qui modifièrent profondément le régime d'alluvionnement.

C'est à ces mouvements qu'il convient de rapporter la constitution de ce vaste manteau de sables qui s'étend depuis le méridien de 4° W jusqu'aux rivages du Cotentin, ne laissant émerger de la masse arénacée que quelques témoins rocheux de l'ancienne ossature des ponts (1); il serait particulièrement intéressant de déterminer quelle est la nature de la roche qui forme ces pointements.

---

(1) On peut aussi considérer l'accroissement de l'unité de hauteur, à mesure que l'on avance de Brest à Saint-Malo et Granville, comme l'effet d'une sorte de lévitation de l'onde-marée.

(2) Le sens de la rotation terrestre tend à rapprocher les courants de la côte occidentale du Cotentin, en raison de l'inertie de la masse d'eau en mouvement, tant au flot qu'au jusant.

Les premiers siècles de l'ère actuelle furent incontestablement une époque de puissante activité marine dans toute la région qui nous occupe, à cause de l'importance et de l'étendue des obstacles qui arrivèrent alors au niveau critique ; mais aux époques plus récentes, d'autres submersions se sont produites ; elles sont attestées par d'incontestables documents.

Chose remarquable, les progrès de la mer se sont principalement fait sentir en deux points soumis évidemment dans une certaine mesure à l'action des courants, *mais soustraits à celle des grandes lames du large* ; rien ne peut mieux démontrer la persistance du mouvement ascensionnel du niveau marin.

C'est ainsi qu'une barrière rocheuse protégeait la partie S.-E. du plateau des Ecréhou, où un important monastère fondé au VIIIe siècle était encore habité au XIVe ; l'îlot qui en porte les ruines et le nom (2) n'a plus guère, à haute mer, qu'une superficie d'un hectare.

La disparition du « pont » qui reliait l'île de Cézembre au roches de Saint-Malo (3) ne fut complète qu'au milieu du XVe siècle ; les prés et les marécages mentionnés par diverses chartes s'étendaient pourtant en arrière d'un solide rempart granitique qui comprend encore, en outre de l'île elle-même, des sommets dépassant le niveau des plus hautes mers.

Aujourd'hui l'emplacement de l'ancien pont est recouvert d'un manteau de sables quartzeux, immergé de deux mètres environ au moment des plus basses mers, et que dominent des pointements rocheux dont les cotes varient de 0 à 6 mètres ; le chenal du Décollé, ancien bras de la Rance, dut s'ensabler à l'époque même où disparaissait le pont de Cézembre et où le plateau de Harbour devenait inhabitable. Quelque puissante que soit l'érosion marine, elle n'aurait pu, *à elle seule*, produire en trois siècles de pareils effets.

---

(1) Le plateau du S.-E. de Jersey est partiellement formé d'épidiorites et de granit à amphibole, qu'on ne retrouve pas sur la terre ferme ; de même pour Chausey dont le granit n'a pas d'équivalent sur la côte de Granville.

(2) Le Marmottier : *maris monasterium*.

(3) Le rocher qui porte la ville de Saint-Malo s'appelait jadis, d'après les légendaires, île Aaron ; le nom qui devait être en réalité « Roc'h ar on » (roche du fleuve) a été modifié pour donner place à un « Saint-Aaron ».

L'histoire ne mentionne plus, à partir du xv^e^ siècle, de progression *brusque* de la mer aux environs de la baie du Mont Saint-Michel ni sur la côte du Cotentin ; il est vrai qu'on n'y rencontre, en dehors de la plaine alluviale, que peu ou point de terrains faiblement élevés au-dessus des hautes mers ; un relèvement du niveau marin atteignant cinq mètres ne modifierait pas d'une façon appréciable le dessin des rivages entre les Héaux de Bréhat et la Hague.

L'appréciation des mouvements relatifs est d'ailleurs très difficile, sinon absolument impossible, même à notre époque ; l'hydrographie de nos côtes n'a atteint quelque précision que depuis Beautemps-Beaupré, et les travaux que cet ingénieur exécuta ou fit exécuter, vers 1830, sur les rives de la Manche, constituent encore aujourd'hui notre seule documentation. Entre le phare du Four et la Hague, les révisions depuis lors effectuées ont été peu nombreuses, et tout-à-fait sommaires ; les très utiles explorations de l'Ecole de Pilotage intéressent beaucoup les navigateurs, mais ne font guère progresser la connaissance des grands traits du relief sous-marin.

Il serait donc extrêmement imprudent d'énoncer que le relèvement du niveau océanique, constaté aux siècles précédents, ne se poursuit pas de nos jours ; pour des régions comme celle qui fait le sujet de cette étude, et qu'un faible mouvement relatif pourrait conduire à de véritables catastrophes, la croyance à la fixité du niveau me paraît absolument dangereuse ; il est, en tous cas, indispensable d'agir comme si la mer tendait, aujourd'hui comme autrefois, à gagner *en hauteur* sur la terre ferme.

C'est ainsi que durent raisonner, en se rappelant l'ancienne incursion marine, ceux qui, au cours du xi^e^ siècle, commencèrent l'édification de la digue du Marais de Dol ; aucune œuvre de cette époque n'est plus digne de notre admiration.

Quelques lignes suffiront à dégager, de la présente étude, des conclusions pratiques.

Conclusions.

A l'Ouest du Couesnon où les digues ne dépassent que de 70 centimètres le niveau des plus hautes mers, un faible relèvement du niveau marin pourrait occasionner un véritable désastre, et comme nous ne connaissons que l'existence du mouvement, tout en ignorant sa vitesse, il convient de se précautionner contre les évènements, *en exhaussant et en renforçant les digues* ; la consolidation des grèves tangueuses par les apports sableux est chose tout-à-fait probable, elle peut ne pas compenser les effets de la progression marine, d'où nécessité des mesures énoncées plus haut.

A l'Est du Couesnon, l'élévation des berges n'est par endroits que de deux mètres au-dessus des plus hautes eaux ; il n'existe qu'une digue avancée, celle de Roche Torin : encore est-elle submersible ; des digues insubmersibles, seules réellement efficaces, doivent être établies.

Et dans cette lutte contre un envahissement marin possible demain, probable dans un avenir plus ou moins éloigné, la simple défensive ne suffit pas ; elle ne donnerait d'ailleurs pas de résultats en rapport avec les dépenses importantes qu'il devient dès maintenant nécessaire d'engager.

Il faut prendre nettement l'offensive, et marcher dans la voie que nous ont tracée les constructeurs des premières digues; c'est à leurs travaux que nous devons l'arrêt de l'incursion marine qui sans aucun doute, progressait encore dans le courant du onzième siècle.

« La science hydraulique », — écrivait il y a trente ans « Elisée Reclus, — a fait d'assez grands progrès pour qu'il n'y « ait aucune témérité à pousser plus avant les cultures, et à « transformer en polders les sables incertains de la baie (1)».

De louables initiatives ont été depuis longtemps couronnées de succès, il faut faire plus encore, et essayer de réaliser le vœu que le grand géographe émettait en ces termes : « reprendre

---

(1) Géographie universelle.

« hardiment au moyen d'un rempart semi-circulaire, tous les « fonds de la baie qui découvrent à marée basse (1) ».

D'immenses travaux seraient nécessaires : ils occuperaient des milliers de bras ; tant mieux.

Ainsi s'ouvrirait, pour bien des années, un débouché nouveau à l'activité des populations voisines ; mieux vaudrait cent fois voir les « gâs » de Dinan, de Saint-Malo et de Granville mettre en valeur les terrains reconquis que de les voir s'entasser sur de vieilles coques délabrées pour aller, « au péril de la mer » vers les brumes de Terre neuve, d'où beaucoup ne reviennent jamais.

Mais il est indispensable d'installer dès maintenant, en des points facilement accessibles et soustraits aux chocs des grandes lames du large, de robustes échelles marégraphiques et des repères soigneusement tracés ; les rochers voisins de Cancale, l'avant-port de Granville fourniraient des positions excellentes ; des observations bien suivies au marégraphe de S. Servan donneraient d'utiles éléments de comparaison.

L'installation de tels repères permettrait à ceux qui viendront après nous de se renseigner sur les mouvements relatifs de la mer et des terres émergées, ce que nous ne pouvons faire aujourd'hui.

J'ai émis un vœu dans ce sens, en 1901, au congrès national des sociétés de Géographie ; ce que je demandais pour tout notre littoral, au point de vue purement scientifique, présente un intérêt *pratique* de premier ordre pour les riverains de la baie.

Pour lutter contre la mer, ennemi toujours menaçant, il est indispensable d'en étudier les mouvements.

Ainsi sera facilitée la tâche de ceux qui voudront poursuivre la reprise commencée ; ils pourront être fiers de leur œuvre s'ils voient, dans un siècle, le Mont Saint-Michel, nouveau Mont Dol, dominer une plaine fertile.

Quelques-uns regretteront le splendide isolement du roc aux flancs duquel s'accrochèrent jadis églises, cachots et tours de garde ; à temps nouveaux, nouvel idéal !

Brest, 21 Février 1908.

---

(1) Géographie universelle.

Notes diverses et éclaircissements.

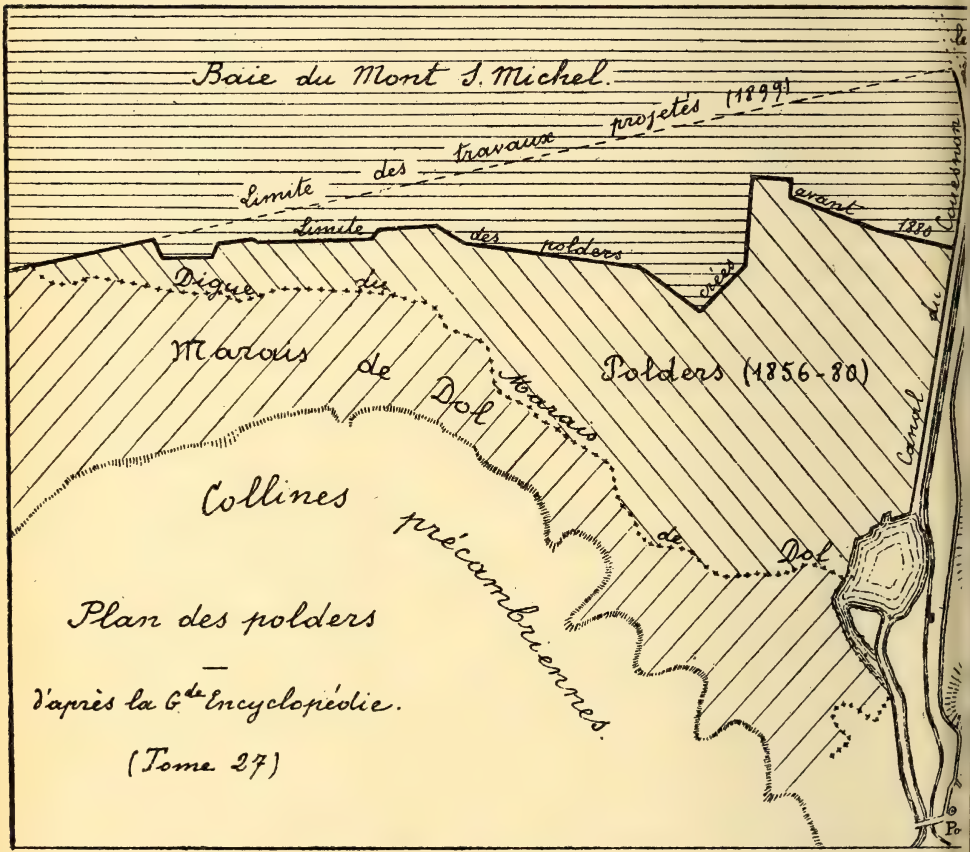

Baie du Mont S. Michel.
Limite des travaux projetés (1899)
Limite des polders avant 1880
créés
Digue du Marais de Dol
Marais de Dol
Polders (1856-80)
Canal du Couesnon
Collines précambriennes.
Plan des polders
d'après la Gde Encyclopédie.
(Tome 27)
le
Po

Fig. 5.

NOTE I

SUR LES VARIATIONS DES LIGNES DE RIVAGES

J'ai eu souvent l'occasion, au cours de cette étude, de parler de mouvements relatifs du niveau marin et des terres émergées ; je l'ai fait, en général, sans me préoccuper des causes possibles de ces mouvements.

La question est d'ailleurs extrêmement complexe, et des plus controversées de la géologie ; « peu de phénomènes ont

« donné lieu à des observations plus anciennes (1), et peu, néan-
« moins, restent plus discutés que les mouvements actuels de
« l'écorce terrestre, entraînant un déplacement corrélatif dans
« le niveau des mers (2) ».

La première théorie émise en 1743 par Celsius et Linné était la suivante : les mers se dessèchent, les terres augmentent continuellement d'étendue. Un demi siècle plus tard, Léopold de Buch croyait à un soulèvement général des continents ; cette opinion résultait d'observations faites sur les rives de la Baltique.

Ces observations firent naître plus tard une nouvelle hypothèse, celle des mouvements « de bascule » des masses continentales ; elle est aujourd'hui abandonnée, et deux théories principales restent seules en présence.

La première, brillamment soutenue par M. de Lapparent, admet l'existence de « mouvements propres du sol, limités à des
« compartiments bien déterminés, dont quelques-uns subissent
« non pas une ascension ou une descente en masse, mais une
« véritable déformation (1) ».

Les mouvements ainsi définis sont essentiellement des mouvements locaux, intéressant une aire qui peut être restreinte comme très étendue, et produisant tantôt une émersion, tantôt une submersion des terres, sans qu'il y ait lieu de préjuger de la vitesse relative de l'un ou l'autre de ces mouvements, qui n'excluent pas la possibilité de cataclysmes d'allure beaucoup plus rapide.

La théorie adverse, à laquelle M. Ed. Suess donne l'appui de son incontestable autorité, fait succéder à des effondrements brusques, mais limités en étendue, un retrait de la mer « affectant le périmètre entier des aires océaniques (2) », puis la formation des sédiments produit le remplissage lent mais continu des fosses marines, qui fait lentement remonter le niveau marin, la progression se poursuivant jusqu'à ce que survienne un nouvel effondrement.

---

(1) Aristote, in Météoriques ; Strabon, in Géographie.

(2) L. DE LAUNAY, *la Science géologique*.

(3) *Traité de Géologie* 4e édition, tome I p. 591.

(4) *La face de la terre*, tome II, Ch. XIV « les mers ».

« L'écorce terrestre s'effondre, la mer la suit » tel est, pour l'éminent géologue, ce que l'on pourrait appeler « le premier temps, du phénomène ; au second temps, « la formation des sédiments provoque un déplacement positif, ininterrompu, eustatique des lignes de rivage (1) ».

Par mouvements eustatiques, M. Suess entend ceux qui se produisent « d'une manière à peu près uniforme, dans le sens « positif ou négatif, sur tout le globe (2) ».

Ainsi, dans la théorie du savant autrichien, les émersions sont brusques, les transgressions lentes, les premières affectent une allure de catastrophisme, les secondes sont régulièrement progressives : « chaque grain de sable qui se dépose aujourd'hui « dans l'Océan contribue pour sa part, quelque minime qu'elle « soit, à déplacer les eaux marines de leur lit (3) ». Cette théorie, d'un caractère assez absolu, « n'est peut-être pas dans sa totalité la partie la plus durable de l'œuvre de M. Suess ; elle en « est, en tous cas la partie la plus contestée ». Telle est l'appréciation formulée, dans un récent ouvrage (4) par M. de Launay qui, inclinant dans une certaine mesure, vers l'autre hypothèse, s'exprime ainsi : « Malgré tous les arguments accumulés par « M. Suess, il semble bien que la Terre n'a pas actuellement, « entre deux cataclysmes, la stabilité qu'il lui attribue et qu'il « s'est toujours produit des mouvements locaux de l'écorce « terrestre, dans un sens ou dans l'autre, déterminant des « déplacements, également locaux, des rivages, ici des affais-

---

(1) *La face de la terre*, tome II, Ch.XIV « Les mers». L'expression « déplacement des lignes des lignes de rivages » créée par A. Chambers, a été adopté par M. Suess : « à l'ancienne expression de soulèvement du continent, « nous substituerons celle de déplacement négatif des lignes de rivages; au « lieu d'affaissement du continent, nous dirons déplacement positif ». *La face de la Terre*, Tome II, Ch. I. Ces termes ne préjugent en rien de la nature réelle du mouvement ; M. de Lapparent a fait justement remarquer qu'il en est de même des mots *émersion* et *submersion*.

(2) *La face de la Terre*, Tome II.

(3) *La face de la Terre*, Tome II.

(4) *La science géologique*, 1905.

« sements, là des relèvements, sans qu'il faille nécessairement « leur chercher une *cause générale* (1) ».

La discussion reste ouverte, et il est superflu de faire ressortir tout l'intérêt que présente, pour l'Océanographie en général, et pour la géographie des rivages en particulier, l'étude des variations des formes littorales, limitée aux époques géologiquement très récentes.

Les constatations faites sur le sol même ont, en ce cas, une importance énorme, mais elle ne doivent pas faire perdre de vue les grands évènements de l'histoire de la Terre, aux temps relativement proches de nous.

La formation récente de l'Atlantique Nord (2) est un de ces évènements qui a eu sur les destinées de l'Ouest européen une influence capitale ; la création, sans doute en plusieurs stades, d'une fosse profonde en moyenne de 3000 mètres a pu avoir pour conséquence non seulement une série d'abaissements généraux du niveau marin (3), mais en outre des abaissements *locaux* de ce niveau.

Le continent disparu déformait l'hydrosphère aux époques de son émersion, et exerçait une attraction sur les eaux voisines, qui se renflaient à l'approche des rivages ; elles ont repris, depuis l'effondrement des derniers restes du môle Atlantique, un nouvel état d'équilibre dynamique.

A partir de cet effondrement définitif, le mouvement de transgression s'est prononcé : est-il eustatique, ou d'aire peu étendue et irrégulier de rythme, voilà ce qui semble actuellement impossible à préciser. Mais l'existence même de ce mouvement paraît indiscutable,— et c'est ce qui nous importe,— pour tout le massif cotentino-armoricain.

Qu'on interroge le sol, la légende ou l'histoire, la réponse est toujours la même ; des villes comme Tolente, des ports comme l'emporium phénicien des deux Corbeaux, que Strabon mentionne et qui fut peut-être le berceau d'Ys, le Staliocanos limnos de Ptolémée disparaissent: la mer s'avance, depuis des siècles, et depuis des siècles elle n'a jamais reculé.

---

(1) *La science géologique*, 1905.

(2) A. de Lapparent. *Traité de Géologie*, Tome III ; il est intéressant de rapprocher des conclusions de la science moderne l'antique tradition que Solon, d'après le Timée, devait aux prêtres de Saïs.

(3) Il faut tenir compte, de plus, de la perte de hauteur par compression, (Tait, Challenger Reports, Physics and Chemistry 1889).

Les venues éruptives et les sédiments anciens qui forment l'ossature des deux presqu'îles ne sont pas soumises seulement à l'érosion océanique ; comme les marches d'une échelle qui s'enfoncerait progressivement dans l'eau, leurs rivages arrivent par degrés au niveau critique.

Pour qui suit, du haut d'un rocher des Chausey, les mouvements des eaux pendant toute une marée montante, la submersion qui a mis tant de siècles à s'accomplir se reproduit devant les yeux en quelques heures : ainsi l'embryologiste retrouve, pendant la gestation, tous les états successifs de la matière vivante dont l'évolution a duré des milliers de millénaires.

NOTE II

SUR LES « PONTS » DE JERSEY ET DE CHAUSEY

Le croquis de la page 49 donne, d'après une carte du service hydrographique, une indication générale sur les emplacements des anciens « ponts » de Jersey et de Chausey.

Le premier est fort bien jalonné par les pointements rocheux qui émergent encore du manteau de sables, la jonction du plateau de Chausey au continent est moins nette.

Il est probable que les massifs de roches éruptives qui forment ce plateau ainsi que la partie Est de Jersey ne s'étendaient guère dans la direction du Cotentin, et que l'ossature des ponts était en général constituée par des roches beaucoups moins résistantes. Après disparition des terres meubles, ces roches attaquées par la « mitraille pierreuse » et les courants, ont pu être facilement réduites en fragments de plus en plus ténus.

Le prélèvement d'échantillons sur les sommets découvrant des Arconies et des Bœufs permettrait d'élucider, dans une cer-

Ponts de Jersey et de Chausey.

d'après la carte nº 878.

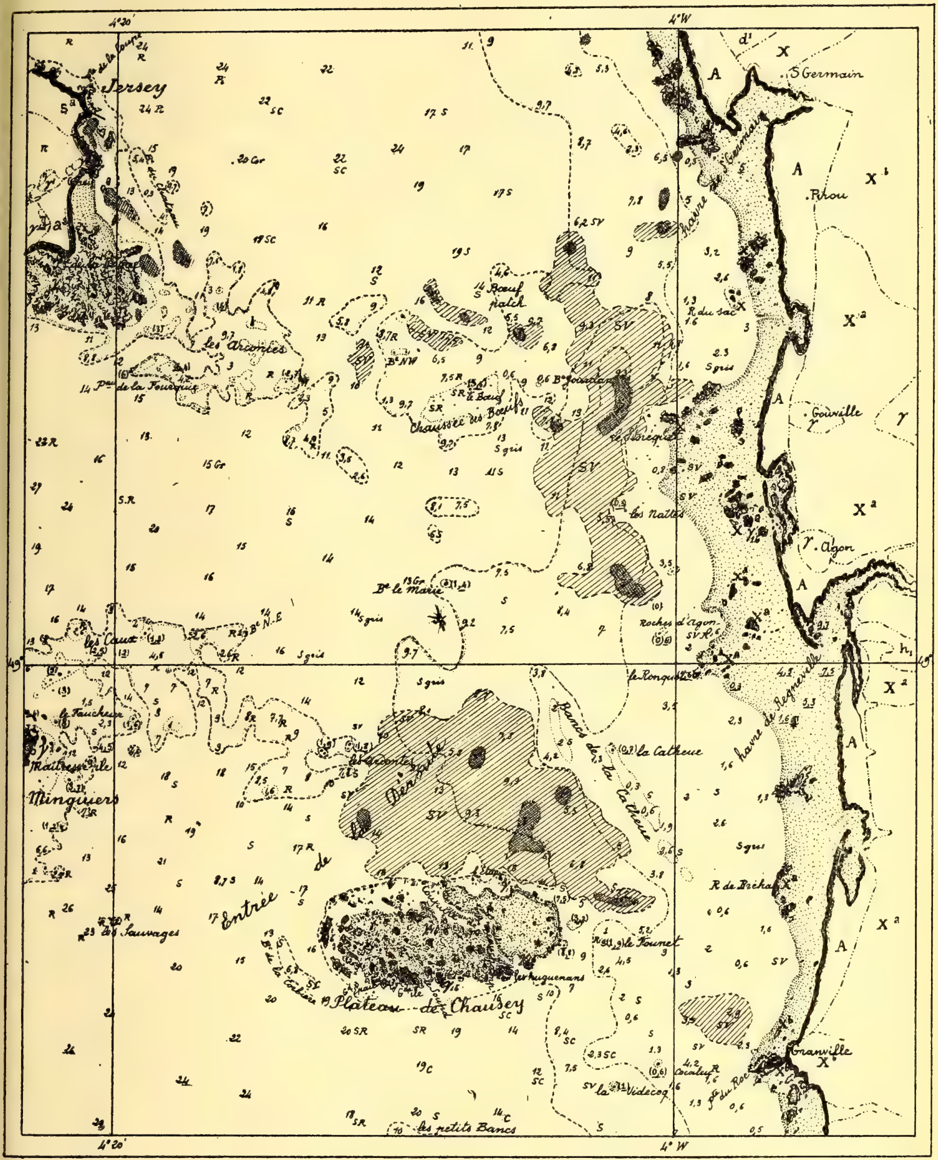

4°20'
4°W
49°
Jersey
S. Germain
havre de S. Germain
Rhou
R. du sac
Gouville
Agon
les Nattes
Roches d'Agon
le Ronquet
la Catheue
Bancs de la Catheue
le havre de Regnéville
R de Bréhal
Granville
Pte du Roc
la Videcoq
le Founet
les huguenans
Plateau de Chausey
les petits Bancs
Entrée de la Déroute
les Sauvages
Minquiers
Maîtresse Île
la Faucheuse
les Caux
Bc N.E
Bc le Marié
Chaussée des Bœufs
Bœuf patch
Bc NW
Pte de la Fourquie
A
X
X^1
X^a
d^1
h_1
s^a
γ

FIG. 6.

γ^{1} Gneiss granulitiques (Minquiers).
γ^{1a} Granit à amphibole (Jersey).
γ^{1b} Granit de Chausey; γ granit d'Agon.
π Porphyrites } Jersey.
η Epidiorites } Jersey.

A, a^2 Dunes, alluvions marines.
h^1 Carboniférien.
d^{1-2} Dévonien ; s^a silurien (Jersey).
X^{a-b} Précambrien.
X^a γ^{1b} Micaschistes granulitiques.

Les principales zones *vaseuses* sont indiquées par un quadrillage serré.
Les principales zones *vaso-sableuses* par des hachures.

taine mesure, cette question pour le pont de Jersey ; il ne pourrait en être de même pour le pont de Chausey, à cause de son complet démantèlement à l'Est du Founet ; il serait toutefois très intéressant de savoir quelle est la nature de cette dernière roche.

Les Minquiers se rattachaient sans doute au Cotentin par les Ardentes et la Catheue, plutôt que par les Chausey.

Il est à remarquer qu'en beaucoup de points de la côte bretonne on rencontre des presqu'îles relativement élevées reliées à la terre ferme par des isthmes bas, qui semblent appelés à disparaître ; je citerai par exemple la presqu'île Sainte-Marguerite, entre les rias de l'Aberwrach et de l'Aberbenoit, celles de Kermorvan près du Conquet, et de Quiberon. L'isobathe de 10 mètres dessine autour de Jersey, de Chausey et de leurs ponts des formes analogues.

NOTE III

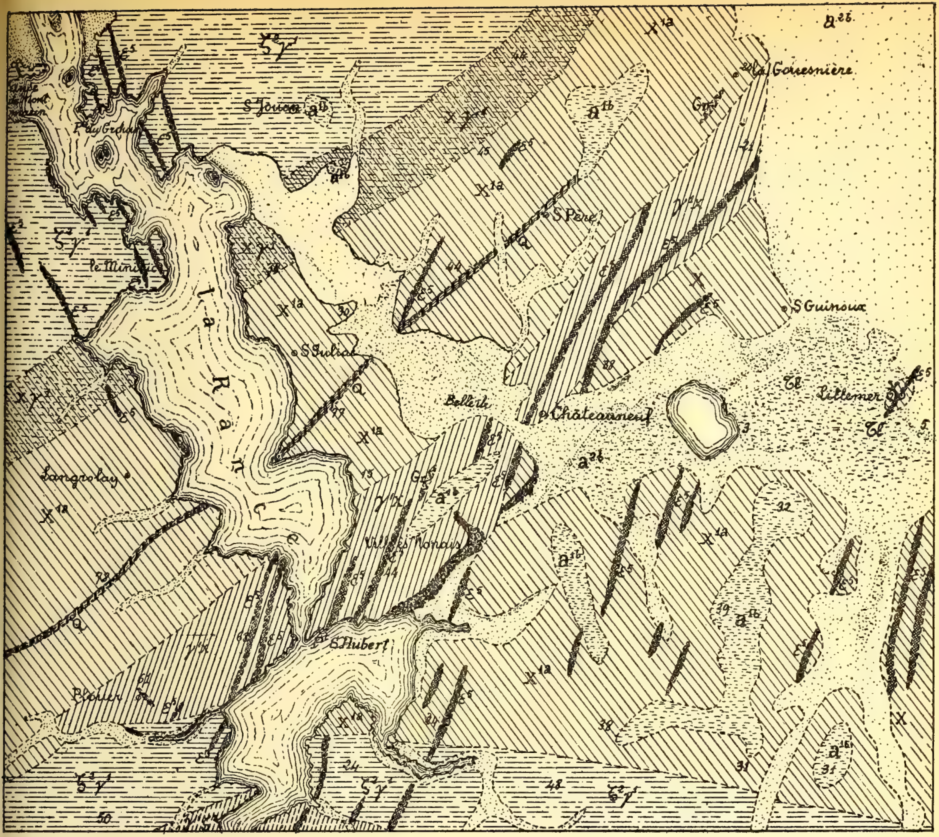
SUR LES ANCIENS COURS DE LA RANCE

Le croquis de la page 52, extrait de la carte géologique de France (feuille de Dinan), fait ressortir un aspect remarquable de la vallée inférieure de ce fleuve.

De largeur assez uniformément médiocre au Sud de la Vicomté sur Rance (5 kilomètres N.-E. de Dinan) cette vallée s'élargit pour se rétrécir brusquement au Port Saint-Hubert, où elle ne forme plus qu'un défilé dans un massif de granulite feuilletée.

Le filon de quartz de S. Suliac produit un nouveau rapprochement des rives ; plus au Nord, de nombreux éperons rocheux barrent partiellement la rivière, dont le lit s'élargit au delà de chaque étranglement.

Les lignes de moindre largeur sont toutes orientées SW-NE, c'est-à-dire comme les séparations des divers terrains, tandis que la direction générale du thalweg est subparallèle à celle des filons diabasiques qui ont injecté, à une époque relativement récente, toutes les roches voisines.


$\xi\gamma^1$
X^{1a}
a^{2b}
la Goresnière
S^t Jouan
a^{1b}
Gr
S^t Père
S^t Guinoux
le Minihic
S^t Suliac
Belleile
Châteauneuf
Lillemer
Tl
La Rance
Langrolay
Villes Nonais
S^t Hubert
Plouer
$\gamma^1 X$
$X\gamma^1$
ε^5
Q

Extrait de la Carte géologique de France au 1/80000^e (Dinan), montrant les alluvions des anciens lits de la Rance

Légende

$\xi\gamma^1$ Micaschistes et gneiss

$X\gamma^1$ Schistes micacés et feldspathiques

X^{1a} Schistes et phyllades de S. Lô.

$\gamma^1 X$ granulite feuilletée

a^{1a} Alluvions anciennes

a^{1b} Limon des plateaux

a^{2a} Alluvions tourbeuses

a^{2b} Alluvions marines

ε^5 Diabases

Q Quartz

Gr Phtanites

Tl Tourbe.

L'élargissement de la vallée au Sud du Port Saint-Hubert semble pouvoir être considéré comme un ancien lac de barrage, rempli par la Rance au temps du maximum des précipitations atmosphériques, et que la pression et l'érosion des eaux fluviales ont peu à peu désagrégé.

Ce lac devait se déverser, au moins partiellement, au Sud du monticule de Ville-ès-Nonais (côte maxima 44 mètres), vers S. Guinoux et la baie du Mont Saint-Michel ; des alluvions anciennes qui garnissent le versant Sud du mamelon précité, jusqu'à une hauteur de 12 ou 15 mètres, sont les témoins de cet état de choses.

On peut placer un autre barrage hypothétique aux environs de la ligne joignant Saint-Jouan des Guérets au Minihic ; ce barrage correspondrait au lit dessiné par la dépression de Châteauneuf et à la formation des tourbières de delta. Le barrage de Saint-Jouan se serait rompu à une époque relativement très récente, sous la double poussée des eaux fluviales et des eaux marines, au moment de la transgression de celles-ci.

Ainsi se serait formé le lit actuel de la Rance, dans un pli de terrain préexistant, mais dont les courants de marée extrêmement rapides dans ces parages, ont dû en peu de temps attaquer les versants et le fond.

De nos jours une énorme quantité d'eau remplit, à chaque marée, les anciens lacs de barrage ; aux syzygies, la vitesse de la veine liquide atteint 4 mètres par seconde dans certains passages resserrés : dans ces conditions la fosse profonde de la Rance maritime n'a pas pu être utilisée pour les besoins de la marine marchande, qui ont nécessité la création des ports artificiels à marée de Saint-Malo et de Saint-Servan (1).

---

(1) La situation ne pourrait être améliorée que par l'établissement, à faible distance en amont de Saint-Servan, d'une digue de barrage, et par l'organisation d'ouvrages de défense contre la progression des sables ; à ce prix la Rance maritime pourrait devenir un port naturel excellent, mais seulement pour le grand cabotage.

NOTE IV

LE MONT SAINT-MICHEL, « ILE EN MER » OU « ILE EN TERRE »

L'attention de la commission des Monuments historiques et d'une partie de la Presse, s'étant portée sur les demandes de concession de grèves autour du Mont, il est intéressant de rechercher dans quelles conditions de marée le Mont est *île en mer* et dans quelles conditions il est *île en terre*. Le graphique ci-après permet de s'en rendre compte d'une façon approximative. Il donne, pour tous les coefficients de marée, ainsi qu'au commencement et à la fin de chaque période du flot ou du jusant,

Graphique des marées dans la baie du Mont Saint-Michel.

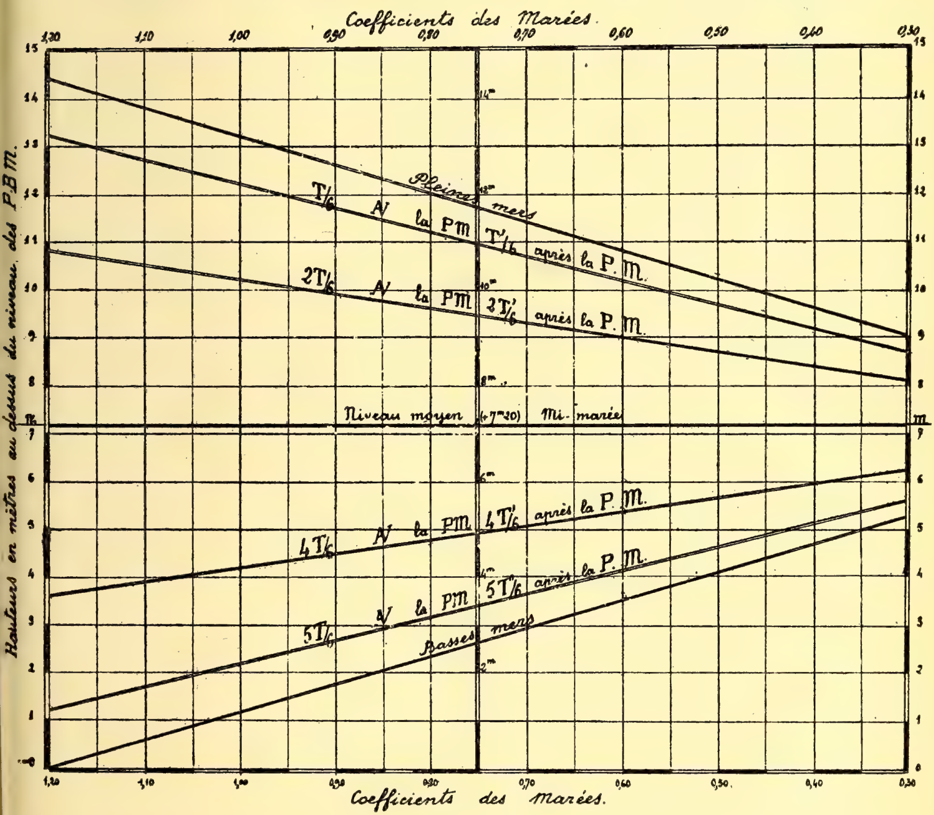


Fig. 8.

T Durée du Flot. T' Durée du jusant.

divisés l'un et l'autre en six parties égales, la hauteur approchée de l'eau au-dessus du zéro des cartes marines.

Si l'on admet que les sables gris s'élèvent, autour du Mont, jusqu'à 9 mètres au-dessus de ce zéro, soit jusqu'à $1^{m}80$ au-dessus du niveau moyen, on trouve que c'est seulement aux pleines mers de coefficient supérieur à 0, 55 que la mer baigne le pied des assises rocheuses.

Aux vives eaux moyennes, elle n'y reste que pendant le tiers de la marée, (coefficient 0, 95) ; pour le coefficient maximum, pendait les 5/12.

En réalité, le Mont n'est *île en mer* qu'environ deux heures sur douze en moyenne ; pendant le reste du temps, *il domine une plaine de sable boueux*, mieux vaudrait autour de lui une mer de verdure, qui du moins rappellerait, ou à peu près, l'antique fourré de Scissey.

Mieux vaut avoir les pieds dans l'herbe que dans la vase, même avec possibilité de se les laver de temps en temps.

10 Mars 1908.

DOCUMENTS CONSULTÉS

A. DE LAPPARENT. — *Traité de Géologie*, IVe édition.
ED. SUESS. — *La face de la terre.*
E. RECLUS. — *Géographie universelle : La France.*
BONNISSENT. — *Essai géologique sur le Département de la Manche.*
L. DE LAUNAY. — *La Science géologique.*

PUBLICATIONS DU SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE FRANCE AU 1/80000.

Feuille des Pieux et notice.
— de Barneville —
— de Granville —
— d'Avranches —
— de Dinan —

PUBLICATIONS DU SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE.

Carte nº 878 De Bréhat à Barfleur (1829-33).
— 419 Cherbourg (1879-81).
— 881 De Port Bail à Barfleur (1832-33, révisée 1875).
— 828 De Dielette à Omonville (1832-33, révisée 1872).
— 827 La Déroute, Chaussée des Bœufs (1831-32, révisée 1868).
— 826 — Entre Chausey et 827 (1831-32, révisée 1868).
— 824 Baie du Mont Saint-Michel-Chausey (1829-1831, révisée 1889).
— 5112 Jersey, partie W (1901).
— 4599 Plateau des Minquiers (1898-99).
— 829 Iles Chausey (1831, révisée 1877).
Plan de Cancale (1829).
— 4583 St-Malo St-Servan (1829, complété 1868, 1883, 1887).
— 4233 La Rance (1883).
Annuaire des Marées.
Carte des courants de la Manche, de M. le Pilote-major Hédouin.

504.2

N° 126 15 Décembre 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1908)

LISTE DES STATIONS

(avec cartes)

MONACO

Smithsonian Institution
JAN 27 1909
222032
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 126. — 15 Décembre 1908.

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1908)

Liste des Stations

(AVEC CARTES)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFO e MÈT
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1908			
2674	4 mai	De 9 à 18 milles de Monaco sur la ligne de Monaco-Calvi		Sur
2675	—	43° 29’ N.	7° 44’ E.	2
2676	—	—	—	0-2
2677	5 mai	Au large de Calvi		Su
2678	5-6 mai	Baie de Galeria		10 (e
2679	6 mai	Baie de Calvi		Lit
2680	8 mai	42° 35’ N.	8° 46’ E.	70 (e
2681	—	Devant Calvi		Su
2682	9 mai	43° 31’ N. (18 milles au large de Monaco)	7° 47’ E.	2
2683	—	—		0-
2684	—	—		Su
2685	10 juillet	42° 30’ N.	3° 40’ E.	
2686	—	41° 51’ N.	3° 58’ E.	
2687	—	41° 40’ N.	4° E.	2
2688	—	—	—	0-
2689	—	—	—	Su
2690	11 juillet	Au large de Caballeria (Minorque)		
2691	—	Port de Mahon		Di
2692	—	39° 45’ N.	4° 18’ E.	Su
2693	12 juillet	38° 48’ N.	3° 27’ E.	-
2694	—	38° 35’ N.	3° 06’ E.	2
2695	—	—	—	0-
2696	—	38° 19’ N.	2° 14’ E.	Sur
2697	13 juillet	37° 44’ N.	0° 44’ E.	-
2698	—	37° 39’ N.	0° 20’ E.	21
2699	—	—	—	0-2
2700	—	37° 21’ N.	0° 12’ W.	Sur
2701	14 juillet	36° 29’ N.	2° 2’ W.	-

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet fin étroit	9 nœuds (1 h. 15 — 2 h. 15 soir)
ase grise	Tube sondeur Buchanan	
	Filet à grande ouverture	*Gennadas*, *Cyclothone*, Méduses, Copépodes, etc.
	Haveneau	Syngnathes avec Copépodes parasites
	Trémails	Poissons divers
	A la main	Objets divers (sable, coquilles, etc.)
	Chalut à plateaux	
	Haveneau	Syngnathes, etc.
Vase	3 lests	
	Filet à grande ouverture	
	Haveneau	Syngnathes, Salpes, etc.
	Filet fin étroit	9 nœuds (6 h. 30 — 7 h. matin)
	—	8 nœuds (12 h. — 12 h. 30 soir)
se jaune	3 lests	
	Filet à grande ouverture	*Phronima*, *Eucopia*, *Doliolum*, etc.
	Harpon	*Globicephalus melas* de $4^{m}50$ avec Cyames
	Filet fin étroit	7 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	Divers	*Pagellus mormyrus*, *Atherina*, etc.
	Filet fin étroit	5,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
	—	5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
se jaune	Tube sondeur Buchanan	
	Filet à grande ouverture	*Hyalea inflexa*, *Eucopia*, etc.
	Filet fin étroit	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
	—	7 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
ne-rougeâtre	Tube sondeur Buchanan	
	Filet à grande ouverture	*Paralepis coregonoides*, *Acanthephyra*, etc.
	Filet fin étroit	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
	—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON en MÈT	DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1908						
2674	4 mai	De 9 à 18 milles de Monaco sur la ligne de Monaco-Calvi		Surf		Filet fin étroit	9 nœuds (1 h. 15 — 2 h. 15 soir)
2675	—	43° 29' N.	7° 44' E.	234	grise	Tube sondeur Buchanan	
2676	—	—	—	0-23		Filet à grande ouverture	*Gennadas*, *Cyclothone*, Méduses, Copépodes, etc.
2677	5 mai	Au large de Calvi		Surf		Haveneau	Syngnathes avec Copépodes parasites
2678	5-6 mai	Baie de Galeria		10 (env		Trémails	Poissons divers
2679	6 mai	Baie de Calvi		Litto		A la main	Objets divers (sable, coquilles, etc.)
2680	8 mai	42° 35' N.	8° 46' E.	70 (env		Chalut à plateaux	
2681	—	Devant Calvi		Surfa		Haveneau	Syngnathes, etc.
2682	9 mai	43° 31' N. (18 milles au large de Monaco)	7° 47' E.	226	Vase	3 lests	
2683	—	—		0-22		Filet à grande ouverture	
2684	—	—		Surfa		Haveneau	Syngnathes, Salpes, etc.
2685	10 juillet	42° 30' N.	3° 40' E.	—		Filet fin étroit	9 nœuds (6 h. 30 — 7 h. matin)
2686	—	41° 51' N.	3° 58' E.	—		—	8 nœuds (12 h. — 12 h. 30 soir)
2687	—	41° 40' N.	4° E.	202	jaune	3 lests	
2688	—	—	—	0-20		Filet à grande ouverture	*Phronima*, *Eucopia*, *Doliolum*, etc.
2689	—	—	—	Surfa		Harpon	*Globicephalus melas* de 4m50 avec Cyames
2690	11 juillet	Au large de Caballeria (Minorque)		—		Filet fin étroit	7 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2691	—	Port de Mahon		Dive		Divers	*Pagellus mormyrus*, *Atherina*, etc.
2692	—	39° 45' N.	4° 18' E.	Surfa		Filet fin étroit	5,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
2693	12 juillet	38° 48' N.	3° 27' E.	—		—	5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2694	—	38° 35' N.	3° 06' E.	261	jaune	Tube sondeur Buchanan	
2695	—	—	—	0-25		Filet à grande ouverture	*Hyalea inflexa*, *Eucopia*, etc.
2696	—	38° 19' N.	2° 14' E.	Surfa		Filet fin étroit	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
2697	13 juillet	37° 44' N.	0° 44' E.	—		—	7 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2698	—	37° 39' N.	0° 20' E.	218	-rougeâtre	Tube sondeur Buchanan	
2699	—	—	—	0-21		Filet à grande ouverture	*Paralepis coregonoides*, *Acanthephyra*, etc.
2700	—	37° 21' N.	0° 12' W.	Surfa		Filet fin étroit	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
2701	14 juillet	36° 29' N.	2° 2' W.	—		—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROF MÈ
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1908			
2702	14 juillet	36° 18’ N.	2° 31’ W.	1
2703	—	—	—	1
2704	—	—	—	0-
2705	—	36° 15’ N.	3° 25’ W.	Su
2706	15 juillet	36° 07’ N.	7° 25’ W.	-
2707	—	Près Gibraltar		-
2708	16 juillet	Rade de Gibraltar		
2709	—	A 1 mille du phare de Tarifa		Su
2710	17 juillet	36° 05’ N.	7° 42’ W.	Su
2711	—	36° 00’ 30” N.	8° 00’ 30” W.	1
2712	—	35° 56’ N.	8° 00’ W.	1
2713	17-18 juillet	—	—	1
2714	17 juillet	—	—	0-1
2715	—	—	—	1
2716	19 juillet	36° 42’ N.	8° 40’ W.	7
2717	—	—	—	7
2717bis	20 juillet	Mouillage d’Almadena ou Solemal (Portugal)		
2718	—	37° N.	8° 45’ W.	Sur
2719	—	36° 42’ N.	8° 40’ 30” W.	7
2720	—	—	—	749
2721	—	36° 48’ N.	8° 38’ W.	3
2722	—	36° 43’ N.	8° 40’ W.	6
2723	—	36° 44’ N.	9° 2’ W.	Sur
2724	21 juillet	36° 36’ N.	11° 12’ W.	–
2725	—	36° 27’ N.	11° 40’ W.	6
2726	—	36° 30’ N.	11° 38’ W.	15
2727	—	36° 31’ N.	11° 37’ W.	15

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
Vase	3 lests	
	Palancre	1 *Centroscymnus cœlolepis*
	Filet à grande ouverture	*Scina*, *Cyclothone*, Firole, etc.
	Filet fin étroit	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
	—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	Harpon	1 *Globicephalus melas* ♀ de $2^{m}73$ (1 100^{kgs})
	Ligne	Poissons divers
	Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
	—	10 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
gèrement sableuse	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	
—	3 lests	
	Nasse triédrique à galets	335 *Heterocarpus Grimaldii*, *Simenchelys*, etc.
	Filet à grande ouverture	Amphipodes, Firoles, *Stomias*, etc.
	Palancre	17 *Centroscymnus cœlolepis* (12 ♂, 4 ♀)
rès sableuse	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	(Messager non envoyé)
	Chalut à étriers	*Acanella*, *Pandalus*, 6 *Macrurus*, etc.
e et sable	Sur l'ancre	Mollusques divers
	Filet fin étroit	6 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	
	Chalut à étriers	*Sebastes*, *Merlucius*, *Chimæra*
	3 lests	(Au point où le chalut a été remonté)
	Palancre	1 *Centrophorus squamosus* ♀ de $1^{m}33$
	Filet fin étroit	9 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
	—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	3 lests	(Banc Gorringe)
	—	
	—	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON en MÈT	E DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1908						
2702	14 juillet	36° 18' N.	2° 31' W.	166	ase	3 lests	
2703	—	—	—	166		Palancre	1 *Centroscymnus cœlolepis*
2704	—	—	—	0-16		Filet à grande ouverture	*Scina*, *Cyclothone*, Firole, etc.
2705	—	36° 15' N.	3° 25' W.	Surfa		Filet fin étroit	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
2706	15 juillet	36° 07' N.	7° 25' W.	—		—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2707	—	Près Gibraltar		—		Harpon	1 *Globicephalus melas* ♀ de 2^{m}73 (1 100^{kgs})
2708	16 juillet	Rade de Gibraltar		7		Ligne	Poissons divers
2709	—	A 1 mille du phare de Tarifa		Surfa		Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 soir)
2710	17 juillet	36° 05' N.	7° 42' W.	Surfa		—	10 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2711	—	36° 00' 30" N.	8° 00' 30" W.	132	ment sableuse	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	
2712		35° 56' N.	8° 00' W.	144	—	3 lests	
2713	17-18 juillet	—	—	144		Nasse triédrique à galets	335 *Heterocarpus Grimaldii*, *Simenchelys*, etc.
2714	17 juillet	—	—	0-140		Filet à grande ouverture	Amphipodes, Firoles, *Stomias*, etc.
2715	—	—	—	144		Palancre	17 *Centroscymnus cœlolepis* (12 ♂, 4 ♀)
2716	19 juillet	36° 42' N.	8° 40' W.	75	ts sableuse	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	(Messager non envoyé)
2717	—	—	—	75		Chalut à étriers	*Acanella*, *Pandalus*, 6 *Macrurus*, etc.
2717$^{\text{bis}}$	20 juillet	Mouillage d'Almadena ou Solemal (Portugal)		20	et sable	Sur l'ancre	Mollusques divers
2718	—	37° N.	8° 45' W.	Surfa		Filet fin étroit	6 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2719	—	36° 42' N.	8° 40' 30" W.	749		Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	
2720	—	—	—	749-3		Chalut à étriers	*Sebastes*, *Merlucius*, *Chimæra*
2721	—	36° 48' N.	8° 38' W.	310		3 lests	(Au point où le chalut a été remonté)
2722	—	36° 43' N.	8° 40' W.	677		Palancre	1 *Centrophorus squamosus* ♀ de 1^{m}33
2723	—	36° 44' N.	9° 2' W.	Surfa		Filet fin étroit	9 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
2724	21 juillet	36° 36' N.	11° 12' W.	—		—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2725	—	36° 27' N.	11° 40' W.	600		3 lests	
2726	—	36° 30' N.	11° 38' W.	150		—	(Banc Gorringe)
2727	—	36° 31' N.	11° 37' W.	150		—	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFON en MÈTI
	1908			
2728	21 juillet	36° 32' N.	11° 36' W.	20
2729	—	36° 32' N.	11° 38' 30" W.	9
2730	22 juillet	—	—	9
2731	21-23 juillet	—	—	65-
2732	22 juillet	36° 32' 45" N.	11° 29' W.	3
2733	—	36° 32' 45" N.	11° 26' 30" W.	5
2734	22-23 juillet	36° 32' 45" N.	11° 27' W.	5
2735	23 juillet	36° 32' N.	11° 38' 30" W.	65-
2736	24 juillet	37° 50' N.	10° 52' W.	Sur
2737	—	38° 02' N.	10° 44' W.	4
2738	—	—	—	0-4
2739	—	—	—	Sur
2740	—	38° 05' N.	10° 43' W.	-
2741	25 juillet	39° 42' N.	10° 3' W.	-
2742	—	40° 03' N.	9° 55' W.	1
2743	—	40° 05' N.	9° 54' W.	1
2744	—	40° 36' N.	9° 40' W.	Sur
2745	26 juillet	41° 33' N.	9° 15' W.	Sur
2746	—	42° 3' N. (Parages de Vigo)	9° 0' W.	-
2747	29 juillet	42° 40' N.	9° 30' W.	-
2748	29-31 juillet	Mouillage du Cap Finistère (Santa Maria ?)		
2749	29-30 juillet	—		10
2750	—	—		Sur
2751	30 juillet	—		-
2752	30-31 juillet	—		10
2753	31 juillet	42° 55' N.	9° 26' W.	Sur
2754	31 juillet - 1er août	Mouillage de Camariñas		15

RE du FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS	
	3 lests		
	—		
	—		
	Lignes de fond 3 lests	*Galeus canis*, *Polyprion cernium*, *Serranus atricauda*. *Pagellus centrodontus*, *Labrus bergylta*, *Muræna helena*, *Phycis blennoïdes*, *Scomber scomber*, etc.	Banc Gorringe
	—		
	Nasse triédrique à galets	(Perdu)	
	Petit palancre	Murènes, *Pagellus*, *Serranus*	
	Filet fin étroit	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)	
vec globigér.	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard		
	Filet à grande ouverture	*Atolla*, *Periphylla*, *Gennadas*, etc.	
	Haveneau	Scopélidé mourant	
	Filet fin étroit	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)	
	—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)	
	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	Cable cassé. Tout perdu	
	Chalut à étriers	Déchiré. *Ergasticus*, *Stachyodes*, etc.	
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)	
	—	5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)	
	—	9 nœuds (midi — 12 h. 30)	
	—	4 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)	
	Ligne	*Belone acus*, *Scomber*, *Gadus luscus*, *Polybius Henslowi*	
	Trémails	*Polybius*, *Maia*, *Callionymus*, etc.	
	Trémails de surface	17 *Belone acus*	
	—	1 *Belone acus*	
	Trémails	Pagures, Rougets, Maia, etc.	
	Filet fin étroit	7,5 nœuds (midi — 12 h. 30)	
	Trémails et nasses	*Maia*, *Portunus*, *Polybius* par milliers, etc.	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFOND en MÈTRE	E DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1908						
2728	21 juillet	36° 32' N.	11° 36' W.	200		3 lests	Banc Gorringe
2729	—	36° 32' N.	11° 38' 30'' W.	90		—	
2730	22 juillet	—	—	90		—	
2731	21-23 juillet	—	—	65-9		Lignes de fond	*Galeus canis*, *Polyprion cernium*, *Serranus atricauda*, *Pagellus centrodontus*, *Labrus bergylta*, *Muræna helena*, *Phycis blennoïdes*, *Scomber scomber*, etc.
2732	22 juillet	36° 32' 45' 'N.	11° 29' W.	324		3 lests	
2733	—	36° 32' 45' N.	11° 26' 30'' W.	580		—	
2734	22-23 juillet	36° 32' 45'' N.	11° 27' W.	580		Nasse triédrique à galets	(Perdu)
2735	23 juillet	36° 32' N.	11° 38' 30'' W.	65-9		Petit palancre	Murènes, *Pagellus*, *Serranus*
2736	24 juillet	37° 50' N.	10° 52' W.	Surfa		Filet fin étroit	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2737	—	38° 02' N.	10° 44' W.	4940	globigér.	Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	
2738	—	—	—	0-480		Filet à grande ouverture	*Atolla*, *Periphylla*, *Gennadas*, etc.
2739	—	—	—	Surfa		Haveneau	Scopélidé mourant
2740	—	38° 05' N.	10° 43' W.	—		Filet fin étroit	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2741	25 juillet	39° 42' N.	10° 3' W.	—		—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2742	—	40° 03' N.	9° 55' W.	124		Tube sondeur Buchanan Bouteille Richard	Cable cassé. Tout perdu
2743	—	40° 05' N.	9° 54' W.	1241		Chalut à étriers	Déchiré. *Ergasticus*, *Stachyodes*, etc.
2744	—	40° 36' N.	9° 40' W.	Surfa		Filet fin étroit	8,5 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
2745	26 juillet	41° 33' N.	9° 15' W.	Surfa		—	5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2746	—	42° 3' N. (Parages de Vigo)	9° 6' W.	—		—	9 nœuds (midi — 12 h. 30)
2747	29 juillet	42° 40' N.	9° 30' W.	—		—	4 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2748	29-31 juillet	Mouillage du Cap Finistère (Santa Maria?)		22		Ligne	*Belone acus*, *Scomber*, *Gadus luscus*, *Polybius Henslowi*
2749	29-30 juillet	—		10-1		Trémails	*Polybius*, *Maia*, *Callionymus*, etc.
2750	—	—		Surfa		Trémails de surface	17 *Belone acus*
2751	30 juillet	—		—		—	1 *Belone acus*
2752	30-31 juillet	—		10-1		Trémails	Pagures, Rougets, Maia, etc.
2753	31 juillet	42° 55' N.	9° 26' W.	Surfa		Filet fin étroit	7,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2754	31 juillet - 1er août	Mouillage de Camariñas		15-20		Trémails et nasses	*Maia*, *Portunus*, *Polybius* par milliers, etc.

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFO
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	MÈ
	1908			
2755	1er août	43° 14' N.	9° 18' 30" W.	Sur
2756	—	44° N.	8° 46' W.	
2757	2 août	45° 26' N.	7° 48' W.	
2758	—	—	—	
2759	—	45° 54' 30" N.	7° 38' W.	
2760	—	46° 48' N.	6° 59' W.	
2761	3 août	48° 8' N.	6° 10' 30" W.	
2762	—	48° 34' 45" N.	5° 35' W.	
2763	—	49° 8' N.	4° 15' W.	
2764	4 août	49° 50' N.	1° 58' 30" W.	
2765	—	49° 41' N.	0° 44' W.	
2766	19 août	49° 36' N. (Entre la Hève et Antifer)	0° 1' 30" E.	
2767	—	50° 7' N.	0° 36' E.	
2768	20 août	51° 30' N.	2° 0' E.	
2769	—	52° 15' N.	2° 16' E.	
2770	—	53° 08' N.	2° 12' E.	
2771	21 août	54° 45' N.	3° 14' E.	
2772	—	55° 10' N.	3° 24' E.	
2773	—	55° 10' N.	3° 24' E.	
2774	—	55° 50' N.	3° 40' E.	Su
2775	22 août	57° 40' N.	4° 32' E.	
2776	—	58° 25' N.	4° 50' E.	
2777	22-23 août	Kobbervig		
2778	23 août	59° 38' N.	5° 9' E.	Sur
2779	—	60° 15' N.	5° 12' E.	
2780	—	61° 16' N.	4° 50' E.	
2781	23-24 août	Kjœrvik		10
2782	24 août	61° 22' 15" N.	4° 55' E.	Sur

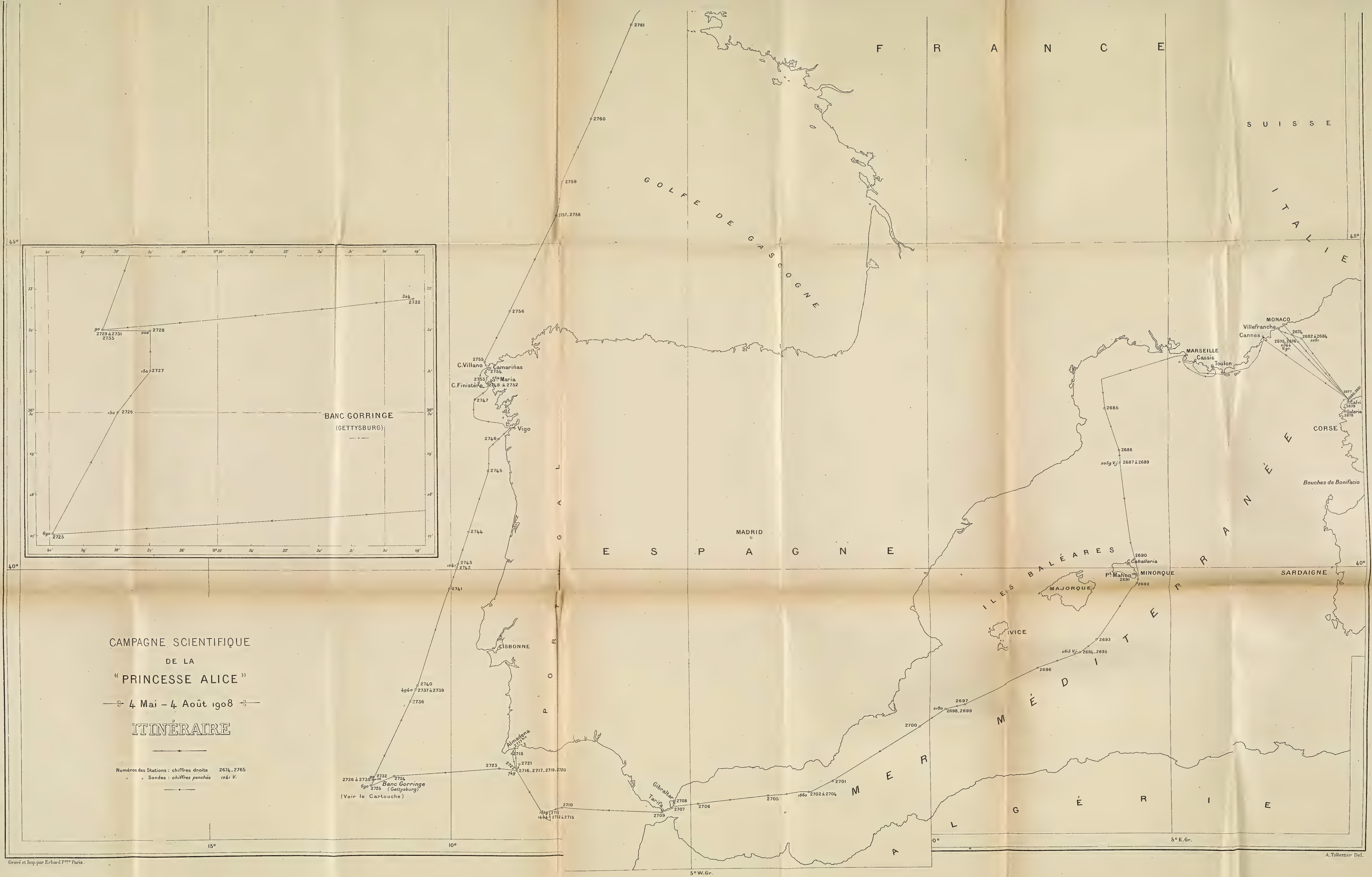
RE du FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	5,8 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
	—	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	Ligne de traîne	Germons de 4,500, 8 et 9 kgs.
	Filet fin étroit	7,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	7,6 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
	—	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	7 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	9 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
	—	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	10 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	9,5 nœuds (2 h. 45 — 3 h. 15 soir)
	—	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	8 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
	—	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	3,5 nœuds (midi — 1 h.)
	Chalut à plateaux	Filet déchiré. Algues et coquilles
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	Trémails	*Cottus, Zoarces, Gadus, Merlangus, Raniceps*
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	Trémails	Morues, Lingue, *Cancer pagurus*
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON en MÈTR	FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1908						
2755	1er août	43° 14' N.	9° 18' 30" W.	Surf		Filet fin étroit	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2756	—	44° N.	8° 46' W.	—		—	5,8 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
2757	2 août	45° 26' N.	7° 48' W.	—		—	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2758	—	—	—	—		Ligne de traîne	Germons de 4,500, 8 et 9 kgs.
2759	—	45° 54' 30" N.	7° 38' W.	—		Filet fin étroit	7,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2760	—	46° 48' N.	6° 59' W.	—		—	7,6 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
2761	3 août	48° 8' N.	6° 10' 30" W.	—		—	7,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2762	—	48° 34' 45" N.	5° 35' W.	—		—	7 nœuds (midi — 12 h. 30)
2763	—	49° 8' N.	4° 15' W.	—		—	9 nœuds (8 h. — 8 h. 30 soir)
2764	4 août	49° 50' N.	1° 58' 30" W.	—		—	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2765	—	49° 41' N.	0° 44' W.	—		—	10 nœuds (midi — 12 h. 30)
2766	19 août	49° 36' N. (Entre la Hève et Antifer)	0° 1' 30" E.	—		—	9,5 nœuds (2 h. 45 — 3 h. 15 soir)
2767	—	50° 7' N.	0° 36' E.	—		—	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2768	20 août	51° 30' N.	2° 0' E.	—		—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2769	—	52° 15' N.	2° 16' E.	—		—	8 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
2770	—	53° 08' N.	2° 12' E.	—		—	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2771	21 août	54° 45' N.	3° 14' E.	—		—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2772	—	55° 10' N.	3° 24' E.	—		—	3,5 nœuds (midi — 1 h.)
2773	—	55° 10' N.	3° 24' E.	40		Chalut à plateaux	Filet déchiré. Algues et coquilles
2774	—	55° 50' N.	3° 40' E.	Surfa		Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2775	22 août	57° 40' N.	4° 32' E.	—		—	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2776	—	58° 25' N.	4° 50' E.	—		—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2777	22-23 août	Kobbervig		8		Trémails	*Cottus*, *Zoarces*, *Gadus*, *Merlangus*, *Raniceps*
2778	23 août	59° 38' N.	5° 9' E.	Surfac		Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2779	—	60° 15' N.	5° 12' E.	—		—	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2780	—	61° 16' N.	4° 50' E.	—		—	8,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2781	23-24 août	Kjœrvik		10-15		Trémails	Morues, Lingue, *Cancer pagurus*
2782	24 août	61° 22' 15" N.	4° 55' E.	Surfac		Filet fin étroit	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROF
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	MÈ
	1908			
2783	24 août	62° 15' N.	5° 10' E.	Su
2784	—	62° 50' N.	6° 40' E.	
2785	25 août	63° 35' N.	9° 30' E.	
2786	du 25 août au 8 septembre	Thamshavn près Trondhjem		1
2787	10 septembre	63° 28' N.	9° 00' E.	Su
2788	—	63° 04' N.	7° 20' E.	
2789	—	Mouillage d'Aalesund		
2790	11 septembre	62° 28' N.	6° 05' E.	
2791	—	62° 05' N.	5° 10' E.	
2792	11-12 septembre	Askevold		
2793	12 septembre	61° 20' N.	4° 50' E.	Su
2794	—	61° 05' N. (Sognefjord)	5° 19' E.	1
2795	12-13 septembre	—		1
2796	—	Mouillage de Bö-Lervik		1
2797	13 septembre	61° 05' N.	5° 19' E.	1
2798	14 septembre	60° 05' N.	5° E.	Su
2799	—	58° 50' N.	4° 50' E.	
2800	15 septembre	57° 30' N.	3° 50' E.	
2801	—	56° 30' N.	3° 40' E.	
2802	—	55° 40' N.	3° 40' E.	
2803	16 septembre	53° 50' N.	3° 30' E.	
2804	—	53° 01' N.	3° 01' E.	
2805	—	52° 00' N.	2° 07' W.	
2806	17 septembre	50° 57' N.	1° 12' W.	
2807	—	50° 23' N.	0° 40' E.	

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet fin étroit	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	9 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	Trémails	Myxines, Morues, Eglefins, Crabes, etc.
	Filet fin étroit	10 nœuds (7 h. 45 — 8 h. 15 matin)
	—	10 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
	Haveneau	Salpes
	Filet fin étroit	10 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	10 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
	Trémails	*Cancer pagurus*, *Anarrhichas*, Morues, etc.
	Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
argileuse	Tube sondeur Buchanan	
	Nasse triédrique à galets	1 *Periphylla* sur la nasse, Amphipodes
	Trémails	1 *Acanthias vulgaris*, Labres
	Palancre	Sans résultat
	Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	7,8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	8 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	7,8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
	—	9,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
	—	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
	—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR	É DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1908						
2783	24 août	62° 15' N.	5° 10' E.	Surfa		Filet fin étroit	8,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2784	—	62° 50' N.	6° 40' E.	—		—	9 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2785	25 août	63° 35' N.	9° 30' E.	—		—	8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2786	du 25 août au 8 septembre	Thamshavn près Trondhjem		17-2		Trémails	Myxines, Morues, Eglefins, Crabes, etc.
2787	10 septembre	63° 28' N.	9° 00' E.	Surfa		Filet fin étroit	10 nœuds (7 h. 45 — 8 h. 15 matin)
2788	—	63° 04' N.	7° 20' E.	—		—	10 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
2789	—	Mouillage d'Aalesund		—		Haveneau	Salpes
2790	11 septembre	62° 28' N.	6° 05' E.	—		Filet fin étroit	10 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2791	—	62° 05' N.	5° 10' E.	—		—	10 nœuds (1 h. — 1 h. 30 soir)
2792	11-12 septembre	Askevold		20		Trémails	*Cancer pagurus*, *Anarrhichas*, Morues, etc.
2793	12 septembre	61° 20' N.	4° 50' E.	Surfac		Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2794	—	61° 05' N. (Sognefjord)	5° 19' E.	1185	argileuse	Tube sondeur Buchanan	
2795	12-13 septembre	—		1185		Nasse triédrique à galets	1 *Periphylla* sur la nasse, Amphipodes
2796	—	Mouillage de Bö-Lervik		15-2		Trémails	1 *Acanthias vulgaris*, Labres
2797	13 septembre	61° 05' N.	5° 19' E.	1130		Palancre	Sans résultat
2798	14 septembre	60° 05' N.	5° E.	Surfac		Filet fin étroit	9,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2799	—	58° 50' N.	4° 50' E.	—		—	8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2800	15 septembre	57° 30' N.	3° 50' E.	—		—	7,8 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2801	—	56° 30' N.	3° 40' E.	—		—	8 nœuds (midi — 12 h. 30)
2802	—	55° 40' N.	3° 40' E.	—		—	7,8 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2803	16 septembre	53° 50' N.	3° 30' E.	—		—	8,5 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2804	—	53° 01' N.	3° 01' E.	—		—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)
2805	—	52° 00' N.	2° 07' W.	—		—	9,5 nœuds (7 h. 30 — 8 h. soir)
2806	17 septembre	50° 57' N.	1° 12' W.	—		—	9 nœuds (7 h. — 7 h. 30 matin)
2807	—	50° 23' N.	0° 40' E.	—		—	9,5 nœuds (midi — 12 h. 30)



CAMPAGNE SCIENTIFIQUE
DE LA
"PRINCESSE ALICE"
4 Mai – 4 Août 1908

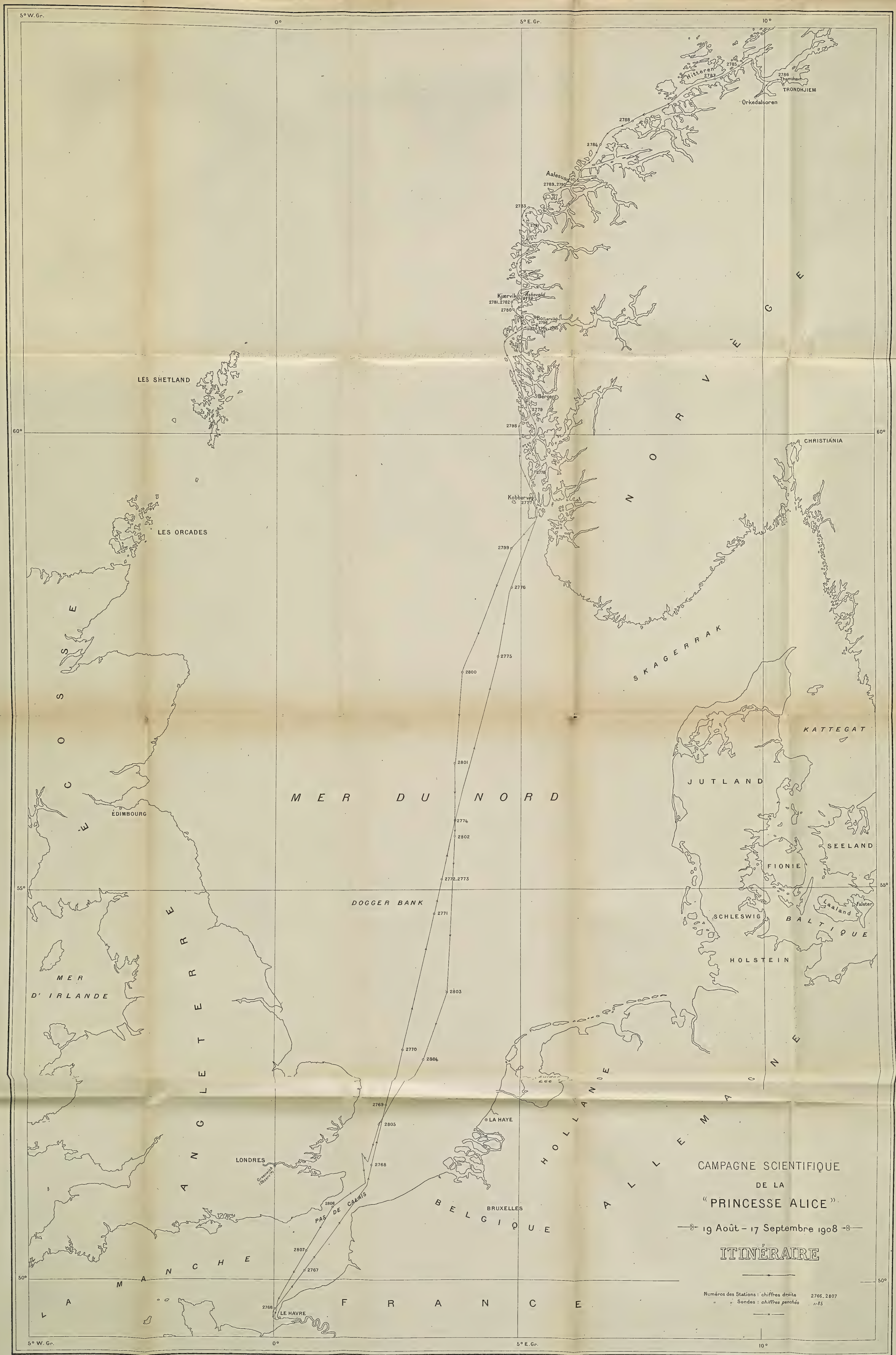
ITINÉRAIRE

Numéros des Stations :	chiffres droits	2674_2765
" " Sondes :	*chiffres penchés*	*1241 V.*

Gravé et Imp. par Erhard F^res^ Paris.

A. Tollemer Del.

F R A N C E
SUISSE
ITALIE
GOLFE DE GASCOGNE
ESPAGNE
PORTUGAL
MADRID
LISBONNE
MARSEILLE
Cassis
Toulon
Cannes
Villefranche
MONACO
CORSE
Calvi
Galeria
Bouches de Bonifacio
SARDAIGNE
ILES BALÉARES
MAJORQUE
MINORQUE
IVICE
Pt. Mahon
C. Caballeria
MER MÉDITERRANÉE
ALGÉRIE
Gibraltar
Tarifa
Almadena
C. Villano
Camariñas
Sta Maria
C. Finistère
Vigo
Banc Gorringe (Gettysburg)
(Voir le Cartouche)
BANC GORRINGE (GETTYSBURG)
45°
40°
15°
10°
5° W. Gr.
0°
5° E. Gr.
2761
2760
2759
2757_2758
2756
2755
2754
2753
2748 à 2752
2747
2746
2745
2744
1241 2743 2742
2741
2740
4940 2737 à 2739
2736
2726 à 2735
99 2732
2724
690 2725
2723
2722
2721
2718
2717 bis
749 2716_2717_2719_2720
2710
1329 2711
1444 2712 à 2715
2709
2708
2707
2706
2705
1660 2702 à 2704
2701
2700
2180 2698_2699
2697
2696
2615 V.j. 2694_2695
2693
2692
2691
2690
2059 V.j. 2687 à 2689
2686
2685
2674
2682 à 2684
2261
2675_2676
2344 V.gr.
2677
2680_2681
2679
2678
324 2732
90 2729 à 2731 2735
200 2728
150 2727
150 2726
690 2725
40′ 39′ 38′ 37′ 36′ 11°35′ 34′ 33′ 32′ 31′ 30′ 29′
33′ 32′ 31′ 36° 30′ 29′ 28′ 27′


5° W. Gr.
0°
5° E. Gr.
10°
60°
55°
50°
Hitteren
2785
2787
2786
Thamshavn
TRONDHJIEM
Orkedalsoren
2788
2784
Aalesund
2789.2790
2783
2791
Kjærvik
Askevold
2792
2781.2782
2780
Bo (Lervik)
2796
1183
2794.2795
2797
Bergen
2779
2798
2778
Kobbervig
2777
2799
2776
2775
2800
2801
2774
2802
2772.2773
2771
2803
2770
2804
2769
2805
2768
2806
2807
2767
2766
LES SHETLAND
LES ORCADES
ÉCOSSE
ÉDIMBOURG
MER DU NORD
DOGGER BANK
MER D'IRLANDE
ANGLETERRE
LONDRES
Greenwich (Observre)
PAS DE CALAIS
LA MANCHE
LE HAVRE
FRANCE
BELGIQUE
BRUXELLES
HOLLANDE
LA HAYE
ALLEMAGNE
NORVÈGE
CHRISTIANIA
SKAGERRAK
KATTEGAT
JUTLAND
SEELAND
FIONIE
Laaland
Falster
SCHLESWIG
BALTIQUE
HOLSTEIN

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE
DE LA
“PRINCESSE ALICE”
19 Août – 17 Septembre 1908

ITINÉRAIRE

Numéros des Stations : chiffres droits 2766 . 2807
" " Sondes : *chiffres penchés* *1185*

Gravé et Imp. par Erhard Frères Paris.

A. Tollemer Del.

508.

N° 127 16 Décembre 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

SUR LES NOUVELLES ESPÈCES DE NÉMERTES DE ROSCOFF ET QUELQUES REMARQUES SUR LA COLORATION VITALE.

(avec une planche en couleur et figures dans le texte)

Par le Dr **Mieczyslaw Oxner**
Secrétaire au Musée Océanographique de Monaco.

MONACO

Smithsonian Institution
JAN 27
222032
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 127. — 16 Décembre 1908.

Sur de nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale.

Par le Dr MIECZYSLAW OXNER
Secrétaire au Musée Océanographique de Monaco.

Dans la présente note je veux continuer (1907, *a*) la description des nouvelles espèces que j'ai trouvées à Roscoff en Finistère.

III. — **Prostoma Herouardi** *nov. spec.*

Prostoma Herouardi est une belle Métanémerte qui habite avec *Oerstedia dorsalis* (Abildg.), *Prostoma coronatum* (Quatrf.) et plusieurs autres Némertes de petite taille parmi les algues (*Cystesereis*), presque en face du laboratoire Lacaze-Duthiers entre Carrec-ar-Vas et Roc-ar-Gaurec. Les algues en question sont découvertes dans cet endroit à marée basse pendant 2-3 heures.

J'ai déjà eu l'occasion d'expliquer ailleurs (1907, *a*, p. 2), de quelle façon j'ai pu trouver cette petite espèce, car en effet elle dépasse à peine 4^{mm} de longueur sur une largeur d'un demi millimètre à peine. Toutefois les femelles atteignent 6^{mm} de longueur et un demi millimètre de largeur.

La tête de l'animal a une forme spatulée; elle est un peu élargie au niveau des yeux postérieurs, mais l'étranglement collaire qui se trouve *au niveau du cerveau* est peu marqué (fig. 1). A la pointe de la tête on voit de très longs cils assez mobiles et flexibles au nombre de 5-8 ; on trouve de pareils cils près de l'anus, à l'extrémité caudale qui est un peu effilée mais nettement arrondie au bout.

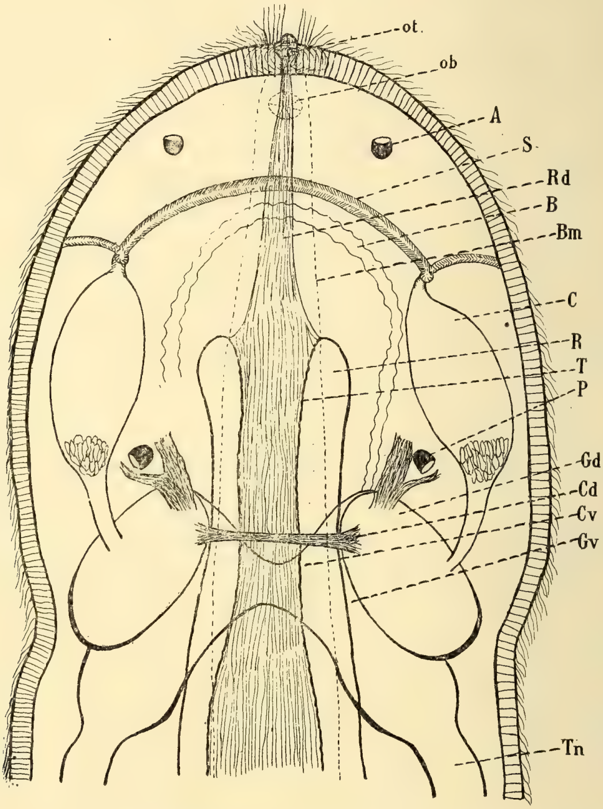


Fig. 1. — *Prostoma Herouardi*, nov. spec. *A*, yeux antérieurs, *B*, vaisseau céphalique ; *Bm*, bande pigmentaire médiane ; *C*, organe cérébral ; *Cd*, commissure dorsale ; *Cv*, commissure ventrale ; *Gd*, ganglion dorsal ; *Gv*, ganglion ventral ; *ob*, ouverture de la bouche ; *ot*, ouverture de la trompe ; *R*, rhynchocoelome ; *Rd*, rhynchodaeum ; *S*, sillon céphalique ; *T*, trompe ; *Tn*, nerf latéral.

L'animal est bien transparent et incolore jusqu'à une longue et étroite bande pigmentaire d'un brun marron (CC, 83)[1], qui parcourt dorsalement dans la ligne médiane tout le corps de l'animal ; elle commence à la pointe de la tête et finit à l'anus (Pl. I, fig. 1). En regardant l'animal de profil (latéralement) on aperçoit déjà à l'aide d'une faible loupe que cette bande pigmentaire est en réalité composée de deux couches de pigment superposées et suffisamment éloignées l'une de l'autre (Pl. I, fig. 4). Un grossissement plus fort nous montre que dans la couche superficielle (dans l'épithélium) le pigment est disposé en réticules, dont les mailles sont très fines et très serrées (Pl. I, fig. 2) ; dans la couche plus profonde (dans le parenchyme) le pigment est plus gros et disposé en fils relativement courts, longitudinaux et transversaux (Pl. I, fig. 3).

---

[1] Voir Klincksieck et Valette, *Code des couleurs* (Paris, 1908).

Pr. Herouardi étant très transparente on voit très facilement sur l'animal vivant son organisation intérieure.

Le cerveau (fig. 1), a sous le microscope une coloration jaunâtre très faible et, relativement à la taille très petite de l'animal, il est assez volumineux. Les ganglions dorsaux du cerveau ont une forme ovoïde et sont plus petits que les ventraux. La commissure dorsale est très fine et longue, celle des ganglions ventraux est au contraire très courte et volumineuse.

Les organes cérébraux (fig. 1), presque aussi volumineux que les ganglions dorsaux du cerveau, situés en dehors du trapèze (formé par les 4 yeux) et reportés très en avant du cerveau, ont une forme piriforme, chose assez rare chez les petites Tetrastemmes, mais très fréquente dans le genre *Oerstedia* (à l'exception de *Oe. rustica* (Joub.). La partie postérieure des organes cérébraux est effilée et communique avec les ganglions du cerveau par un cordon nerveux assez large et long ; en avant ils sont au contraire nettement arrondis et larges et débouchent du côté ventral directement dans les sillons céphaliques, de sorte que le canal cérébral est extrêmement court. Les yeux au nombre de quatre, relativement très grands, sont disposés en trapèze (fig. 2). Les yeux antérieurs sont aussi grands que les yeux postérieurs. Les premiers sont tournés vers l'avant, les derniers un peu obliquement vers l'arrière et très rapprochés du cerveau. Les troncs nerveux latéraux (fig. 1), ne présentent aucune particularité et leur couleur est la même que celle du cerveau.

Une circonstance qui présente un grand intérêt c'est celle de l'absence complète des sillons céphaliques du côté dorsal. Or il est souvent très difficile de constater la présence de ces organes et d'étudier leur parcours sur l'animal vivant. Pour y remédier je faisais recours à la méthode de la coloration vitale par le bleu de méthylène ou par le rouge neutre.

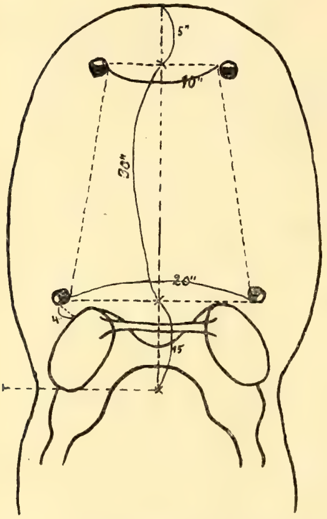


Fig. 2. — *Prostoma Herouardi*, nov. spec. — Schéma de la disposition des yeux. Les chiffres indiquent les dimensions relatives.

On ajoute à l'eau de mer dans laquelle se trouve l'animal quelques gouttes (2-3 gouttes sur 100^{ccm} d'eau) de bleu de méthylène, solution aqueuse à 1 °/₀ ou la même quantité de rouge neutre sol. aq. à 1 °/₀. Au bout d'un quart d'heure les inombrables glandes cutanées, les bases des cils vibratils et plusieurs autres éléments de l'épiderme sont fortement colorés en bleu (ou en rouge). En examinant maintenant l'animal sous le microscope on voit que les bords des sillons sont colorés très fortement, mais la coloration ne s'étend pas plus loin, et le fond des sillons reste parfaitement incolore.

De cette façon on peut constater avec une grande facilité la présence ou le manque des sillons et étudier leurs parcours et leurs limites avec beaucoup de précision. Le bleu de méthylène et le rouge neutre ne colorent pas les mêmes éléments cutanés, mais ils sont également bons pour l'étude des sillons céphaliques, qui restant incolores se détachent bien sur un fond fortement coloré. A l'aide de cette méthode j'ai pu constater avec toute certitude que les sillons céphaliques manquent complètement chez *Pr. Herouardi* du côté dorsal. Du côté ventral, un peu en dehors d'une ligne imaginée qui réunit chaque œil antérieur avec l'œil correspondant postérieur, on constate à droite et à gauche les deux orifices des organes cérébraux (fig. 1). Ces orifices sont reportés très en avant, c'est-à-dire plus rapprochés des yeux antérieurs que des yeux postérieurs.

Quant aux sillons mêmes, on en voit un qui parcourt en forme d'arc, d'un orifice des organes cérébraux à l'autre, et s'étend en avant jusqu'au niveau de la paire antérieure des yeux. Ensuite, au-delà de chaque orifice des organes cérébraux, ce sillon se prolonge dans la direction des bords de l'animal, sans toutefois atteindre la face dorsale. On voit alors que les deux sillons (celui du côté gauche et celui du côté droit) se fusionnent sur la ligne médiane de l'animal en un seul sillon.

Cette description détaillée des sillons céphaliques n'est pas superflue ; trop souvent elle est négligée par les auteurs. Je crois alors de mon devoir d'insister sur ce fait que la forme et le parcours des sillons subissent tant de variations même chez les espèces très voisines, que cette circonstance est d'une grande importance, non seulement pour la systématique mais aussi pour la biologie des Némertes.

Qu'il me soit permis d'ajouter ici quelques observations nouvelles sur la coloration vitale chez les Némertes. Les éléments épithéliaux colorés par le rouge neutre ou par le bleu de méthylène gardent leur coloration pendant plusieurs jours. La coloration acquise dans un quart d'heure dure encore longtemps, même lorsqu'on transporte les animaux dans de l'eau pure et renouvelée constamment ; elle disparaît très lentement. Or, j'ai remarqué que chez les animaux (Métanémertes) colorés vitalement et placés ensuite dans de l'eau pure, les cellules muqueuses colorées très fortement sécrètent malgré cela un mucus parfaitement *incolore*. Les tubes plus ou moins hyalins — que plusieurs espèces du genre *Oerstedia* et *Prostoma* sécrètent — restent aussi incolores, malgré que les cellules muqueuses de l'épithélium qui les sécrètent soient *colorées*.

Ce fait me semble avoir un grand intérêt pour la théorie de la coloration vitale. D'autre part j'ai remarqué que les organes cérébraux ne se colorent pas d'abord : la couleur ne semble pas pénétrer dans les organes intérieurs assez vite. Quel n'était mon étonnement, lorsqu'au bout de 48 heures j'ai aperçu que les organes cérébraux commençaient à se colorer chez ces animaux que j'ai transportés après une coloration vitale d'une durée de 15 minutes dans l'eau de mer pure. C'étaient les cellules de la portion glandulaire de l'organe qui se coloraient. La troisième et quatrième journée cette coloration est devenue encore plus forte. Au bout de 8 jours la coloration de l'épithélium a disparu complètement tandis que celle des organes cérébraux persistait encore quelques jours. Il est évident alors que les organes cérébraux ont résorbé la couleur contenue dans les éléments de l'épithélium.

Pour contrôler cette expérience j'ai placé dans le même récipient contenant de l'eau de mer pure quelques exemplaires de *Prostoma coronatum* (Quatref.) colorés vitalement et quelques autres qui n'ont pas été colorés préalablement.

Les premiers se décolorèrent peu à peu en rendant leur couleur aux organes cérébraux, tandis que les autres demeurèrent incolores. Cette expérience semble prouver que l'épithélium, qui a absorbé vitalement une couleur, ne la rend pas ensuite, en se décolorant, à l'eau, mais au contraire cette couleur doit être plutôt décomposée *in situ*, et en partie résorbée par l'organe cérébral.

J'ai pu constater la même chose, d'une façon encore plus simple en mettant les animaux colorés d'abord vitalement dans de l'eau de mer courante ; les résultats ont été les mêmes : l'épithélium en se décolorant peu à peu rendait sa couleur aux organes cérébraux. Il serait intéressant de savoir par quelle voie la résorption de la couleur par les organes cérébraux s'est produite (1).

Après cette courte digression sur l'importance de la coloration vitale, je continue la description de l'anatomie de *Pr. Herouardi.*

Les ouvertures de la bouche et de la trompe sont séparées (fig. 1). La bouche est située ventralement, un peu en arrière de l'ouverture de la trompe. La première est relativement large, la dernière au contraire, très étroite. Néanmoins l'ouverture de la trompe est facile à observer au moment lorsque l'animal commence à dévaginer sa trompe, sous l'influence d'une légère pression qu'on exerce sur lui.

---

(1) Chez *Prosorochmus Delagei* (Oxner) (1907, *a*) ce sont surtout les taches jaunes luisantes du tégument (Pl. I. fig. 6 et 6a) qui se colorent vitalement par le neutralrot en rouge brillant.

L'intestin stomacal est très court et les culs-de-sac du coecum sont loin d'atteindre le cerveau. Les culs-de-sac de l'intestin moyen sont peu profonds et non ramifiés.

La glande céphalique est bien développée et visible très nettement du côté ventral.

Les vaisseaux sanguins sont incolores et ne présentent aucune particularité dans leur anatomie.

La trompe est très large et longue. Les deux poches à stylets accessoires renferment 2-3 stylets. Le stylet central, très vigoureux, est un peu plus long que son socle qui est massif et d'une forme conique, arrondi à sa base. La fig. 3 nous représente la trompe et les stylets. La tunique musculaire entourant le stylet central a une forme très caractéristique; et il est très important de donner toujours dans les descriptions des espèces un dessin de cette partie de l'appareil stylifère, car sa forme chez les divers individus de la même espèce ne varie pas. Au contraire, chez des espèces très voisines, elle a toujours un aspect différent. Pour cette raison elle représente un caractère morphologique très précieux pour la systématique.

J'ai déjà eu l'occasion de démontrer la grande variabilité que subit dans sa forme le stylet central et son socle chez *Prosorochmus Delagei* (Oxn.) (1907, *a*. fig. 6). Ainsi en est-il chez la plupart des Métanémertes. J'ai fait à ce moment (1907, *a* pag. XCII) l'objection que dans les diagnoses des nombreuses espèces de Métanémertes, ce n'est qu'avec beaucoup de réserve qu'on devrait se servir de tels caractères morphologiques comme la grandeur du stylet central, la forme de son socle, leurs dimensions relatives, nombre de poches des stylets accessoires, etc. Maintenant j'ajouterai qu'au contraire, la forme de la tunique musculaire du stylet central devrait être considérée dans ces analyses avec plus d'attention qu'on ne le faisait jusqu'à présent. Je m'explique aisément pourquoi d'une part le stylet central et son socle sont si variables dans leurs formes et dimensions relatives chez les divers individus d'une même espèce, tandis que leur tunique musculaire reste parfaitement constante quant à sa forme dans les limites d'une espèce : lorsque l'animal projette sa trompe, le stylet central se perd souvent ; il se détache de son socle pour être remplacé plus tard par un des stylets accessoires ; en même temps le socle dépourvu de son stylet se liquéfie un peu et perd sa forme ; souvent même le stylet en se

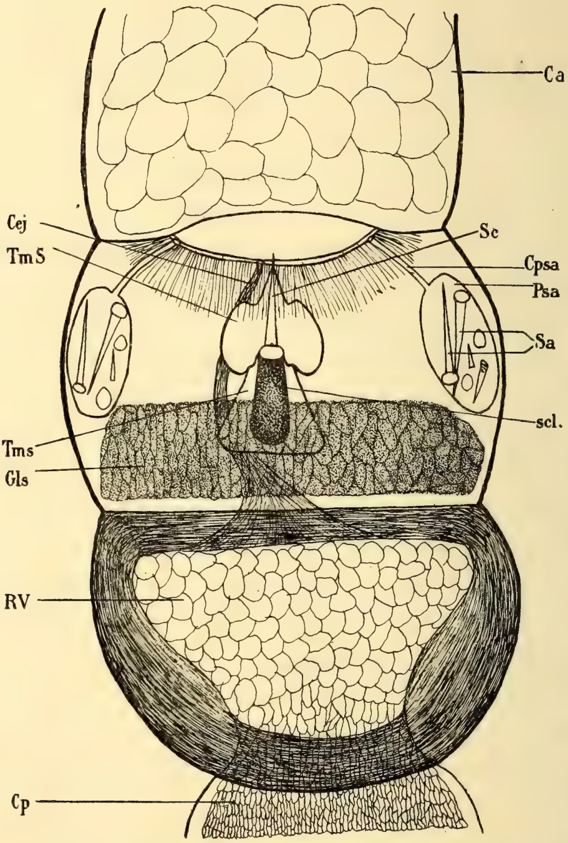


Fig. 3. — *Prostoma Herouardi*, nov. spec. — Trompe. *Ca*, chambre antérieure ; *Cp*, chambre postérieure ; *Cej*, canal éjaculateur ; *Cpsa*, canal des poches accessoires ; *Gls*, glandes pigmentaires du socle ; *Psa*, poches des stylets accessoires ; *RV*, réservoir à venin ; *Sa*, stylets accessoires ; *Sc*, stylet central ; *scl*, socle ; *TmS*, tunique musculaire du stylet central ; *Tms*, tunique musculaire du socle.

détachant entraîne avec lui la partie supérieure du socle. Ces lésions sont réparées bien vite, souvent même plus vite que le matériel de réserve ne le permet.

Ainsi un nouveau stylet se fixe sur son socle avant que celui-ci aie repris sa forme et sa dimension antérieure. En un mot les réparations ultérieures du socle et du stylet dépendent beaucoup des conditions locales ou accidentelles, ce qui produit tant de dissemblance dans la forme et les dimensions de ces deux parties de l'appareil stylifère chez les divers individus d'une espèce.

La tunique musculaire se trouve à l'abri et peut ainsi garder sa forme constante et très caractéristique pour chaque espèce.

Il y a chez *Pr. Herouardi* deux poches de stylets accessoires dont chacune contient 2-3 stylets. Chez *Pr. Herouardi* ces deux poches se trouvent dans le diaphragme (partie de la trompe comprise entre la chambre antérieure et postérieure et contenant l'appareil stylifère) au niveau de la tunique musculaire ; aussi en conséquence ces poches sont pourvues de canaux assez longs, par lesquels peuvent sortir les stylets accessoires.

Les glandes pigmentaires du stylet (d'après Bürger, 1895) ou plutôt de son socle se trouvent (fig. 3) à l'extrémité postérieure du diaphragme. La position de ces dernières ainsi que celle des poches est très variable chez les diverses espèces. Aussi peut-elle servir très bien dans la détermination des espèces.

Le réservoir à venin est court mais large ; et enfin la chambre postérieure de la trompe est beaucoup moins large que la chambre antérieure.

J'ai trouvé en 1907 seize exemplaires de *Prostoma Herouardi*, dont 8 femelles, 4 mâles et 4 sans produits génitaux ; cet été je n'ai trouvé que 4 femelles. C'est vers la fin du mois d'août qu'on rencontre les animaux adultes. En général *Pr. Herouardi* est assez rare, mais les femelles sont plus fréquentes que les mâles. Les femelles ne sont pas bourrées d'œufs, comme c'est le cas chez la plupart des Prostomes : les œufs sont au nombre de 10 à 12, mais relativement grands ; sous le microscope leur couleur est d'un jaune verdâtre. Chez les mâles, tout près du cerveau, on constate seulement deux poches à spermatozoïdes (une de chaque côté) tandis que chez d'autres Prostomes ces poches sont d'habitude très nombreuses.

En captivité *Pr. Herouardi* vit très bien et reste toujours au fond du récipient.

IV. — **Prostoma Leonillae**, *nov. spec.*

Cette espèce vit aux mêmes endroits et sur les mêmes algues que l'espèce précédente. Mais tandis que l'autre est d'une taille excessivement petite, celle-ci au contraire appartient au groupe de Prostomes de grande taille : *Prostoma Leonillae* atteint en effet souvent 30^{mm} de longueur. Les femelles mesurent $20\text{-}30^{mm}$ en longueur et $1^{1}/^{2}\text{-}2^{mm}$ en largeur, les mâles ne dépassent pas 15^{mm} de long, sur une largeur de $1^{mm\,1}/^{2}$.

Cette espèce n'est pas très commune, car en 1907 faisant la récolte chaque jour durant deux mois (août et septembre) je n'ai trouvé qu'une vingtaine d'exemplaires ; en 1908 dans les mêmes conditions pendant un mois j'en ai capturé seulement 4, dont 1 femelle, 1 mâle et 2 sans produits génitaux.

La tête de l'animal est visiblement élargie, arrondie et non séparée du corps, car l'étranglement collaire qui se trouve immédiatement derrière la paire postérieure des yeux, à l'endroit où les organes cérébraux débouchent dans les sillons céphaliques, est peu prononcé. L'extrémité caudale est un peu effilée.

A l'œil nu (Pl. 1, fig. 5) la couleur de l'animal est rouge-orangé clair (CC. 161) ; mais au microscope on s'aperçoit bientôt que l'épithélium est incolore et que ce sont les couches sous-jacentes auxquelles l'animal doit sa couleur. Ceci est très facile à voir, lorsque on détache de l'animal vivant, transversalement à l'aide d'un rasoir, un petit segment de quelques dizaines de microns d'épaisseur. En regardant sous le microscope ce segment par la surface de la coupe — tout comme on regarderait une coupe histologique transversale — on constate qu'un pigment jaune-citron, très homogène imprègne la couche sous-épithéliale du tissu conjonctif et même les couches musculaires. Dans la périphérie on voit l'épithélium incolore et transparent et vers le centre d'abord le rhynchocœlome aussi incolore, qui à son tour renferme la trompe colorée en rose très pâle.

La coloration de cette dernière est due aux grains pigmentaires, infiniment petits, disséminées dans les tissus de la trompe par ci et par là.

Les yeux, d'une couleur noire très foncée, sont grands et bien développés. Leur calice pigmentaire est profond. Les yeux postérieurs sont un peu plus petits que les yeux antérieurs, mais la différence n'est pas bien grande. Les yeux antérieurs sont situés bien en avant dans la tête et ils sont plus éloignés l'un de l'autre, que les yeux postérieurs. Ces derniers se trouvent au niveau où les organes cérébraux débouchent dans les sillons céphaliques.

La fig. 4 nous montre la configuration des yeux et des sillons chez un animal libre, non comprimé par une lamelle couvre-objet. Le cerveau est très petit relativement à la taille de l'animal; il a une coloration jaunâtre et quant à sa forme il est typique comme chez plusieurs autres Prostomes. Il est situé très en arrière dans la tête et considérablement éloigné de la paire antérieure des yeux (fig. 5).

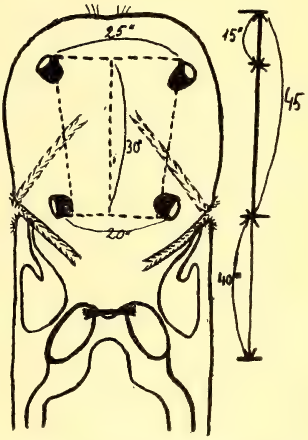


Fig. 4.—*Prostoma Leonillae*, nov. spec.— Schéma de la disposition des yeux ; les chiffres indiquent les dimensions relatives.

Les ganglions dorsaux sont de beaucoup plus petits que les ganglions ventraux.

Un peu en avant du cerveau se trouvent les organes cérébraux. Leurs extrémités postérieures touchent presque le cerveau et descendent même le long de celui-ci jusqu'au niveau de la commissure ventrale. Cette dernière circonstance est très rare chez les Prostomes dont les organes cérébraux sont situés généralement bien en avant du cerveau. Les organes cérébraux débouchent par un canal assez long du côté ventral, presque latéralement dans les sillons céphaliques (fig. 5 et 5A). Les sillons dorsaux sont beaucoup plus courts que les ventraux. Ni les uns ni les autres ne se fusionnent dans la ligne médiane; ils s'effacent avant d'y arriver (fig. 5).

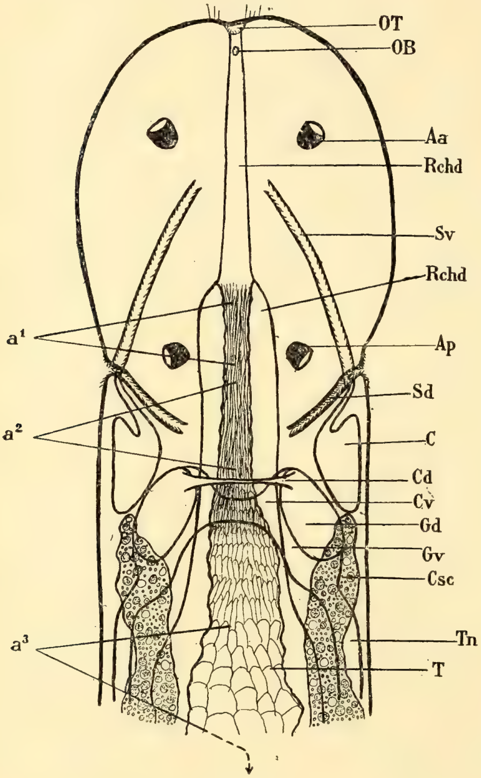


FIG. 5.

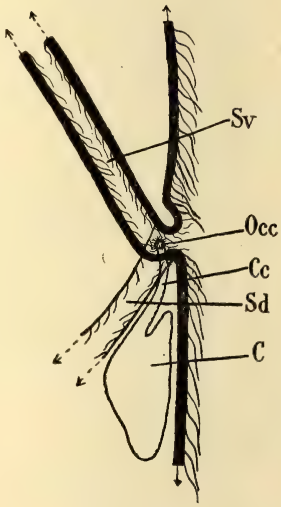


FIG. 5A.

FIG. 5. — *Prostoma Leonillae* nov. spec. — *Aa*, yeux antérieurs; *Ap*, yeux postérieurs; *C*, organe cérébral; *Cd*. commissure dorsale: *Cv*, commissure ventrale; *Csc*, culs-de-sac du coecum; *Gd*, ganglion dorsal; *Gv*, ganglion ventral; *OB*, ouverture de la bouche; *OT*, ouverture de la trompe; *Rchc*, rhynchocoelome; *Rchd*, rhynchodaeum; *Sd*, sillon dorsal; *Sv*, sillon ventral; *T*, trompe; *Tn*, nerf latéral.

FIG. 5A, — *Prostoma Leonillae*, nov. spec. — Les sillons; côté ventral. *C*, organe cérébral; *Cc*, canal cérébral; *Occ*, orifice du canal cérébral; *Sd*. sillon dorsal; *Sv*, sillon ventral.

La glande céphalique n'est pas visible sur l'animal vivant.

La trompe présente quelques particularités: la chambre antérieure de la trompe est tapissée à l'intérieur de papilles dont l'aspect est assez variable. D'abord on distingue une partie très courte (fig. 5, a^1) entièrement dépourvue de papilles ; vient ensuite une partie également très courte (fig. 5, a^2), munie de papilles très minces, effilées au bout, et pédonculées (Pl. I, fig. 5A). enfin la dernière partie (fig. 5, a^3), de beaucoup plus longue s'étend jusqu'au diaphragme ; ses papilles ont une forme toute autre ; elles sont courtes, larges et sans pédoncule (Pl. I, fig. 5E). Il faut cependant remarquer qu'entre la partie a^2 et a^3, sur une étendue très limitée on trouve toute la gamme des transitions entre les papilles de a^2 et de a^5 (Pl. I, fig. B-D).

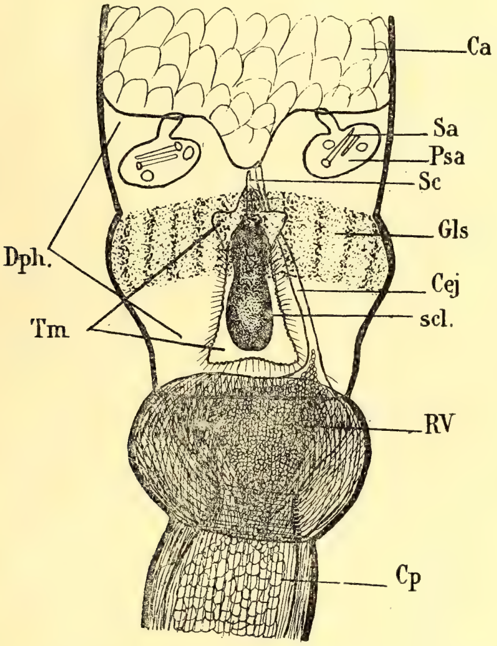


FIG. 6. — *Prostoma Leonillae*, nov. spec. — Trompe. *Ca*, chambre antérieure de la trompe ; *Cp*, chambre postérieure de la trompe ; *Cej*, canal éjaculateur ; *Dph*, diaphragme ; *Gls*, glandes pigmentaires du socle ; *Psa*, poche des stylets accessoires ; *RV*, réservoir à venin ; *Sa*, stylets accessoires ; *Sc*, stylet central ; *Scl*, socle ; *Tm*, tunique musculaire.

Le diaphragme assez allongé (fig. 6) contient dans sa partie supérieure — au niveau de la pointe du stylet central — deux poches de stylets accessoires ; chacune est pourvue de deux stylets accessoires. Les canaux de ces poches, vu leur position très reportée en avant, sont très courts. Immédiatement au-dessous des poches accessoires se trouve la ceinture de glandes pigmentaires du socle : elle s'étend jusqu'au niveau du milieu du socle. On voit que sa position est bien différente de celle chez *Prostoma Herouardi*. Le stylet central (fig. 7) est à peu près deux fois plus petit que son socle. La lame du stylet central est assez large et non pointue. Le socle, très fort, toujours un peu étranglé à la moitié de sa hauteur est bien arrondi à sa base qui est toujours plus large que sa partie supérieure sur laquelle repose le stylet.

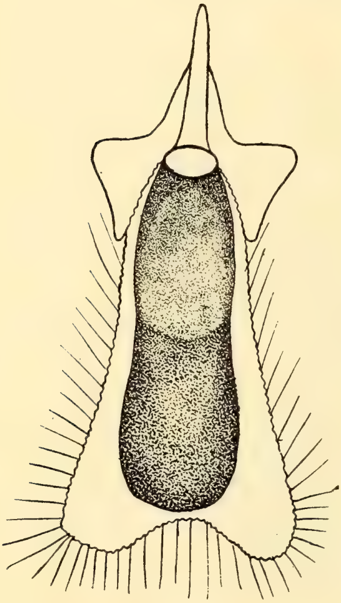


Fig. 7.

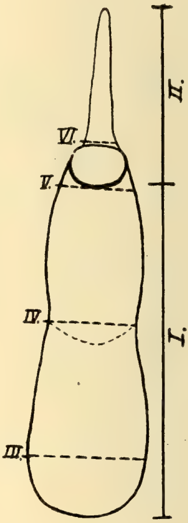


Fig. 8.

Fig. 7. — *Prostoma Leonillae*, nov. spec. — Stylet central, son socle et leur tunique musculaire.

Fig. 8. — *Prostoma Leonillae*, nov. spec. — Schéma du stylet central et de son socle.

La moitié supérieure du socle est plus transparente que la moitié inférieure, dont le pigment est d'un brun noir très foncé. Le tableau 1 et la fig. 8, nous montrent les dimensions des différentes parties du stylet central et de son socle. Les colonnes I et II nous prouvent que le coefficient de la hauteur du stylet et de son socle chez *Prostoma Leonillae* ne change pas sensiblement ; il est toujours environ 1-2. Au contraire chez *Prosorochmus Delagei* (Oxn. 1907, *a*) il change considérablement. Les colonnes III, IV et V nous montrent que la forme du socle reste chez *Prostoma Leonillae* très constante, car les dimensions relatives changent assez proportionnellement. La comparaison de ce tableau avec celui que j'ai donné pour *Prosorochmus Delagei*, 1907, *a*) est très instructive.

TABLEAU I

Nº d'exempl.	I	II	III	IV	V	VI	Nombre des pertes	Nombre des stylets-access.
1	29	14	12	8	4	2	2	2 + 2
2	40	18	20	14	8	4	2	2 + 2
3	45	22	18	13	6	3	2	2 + 2
4	40	18	20	15	8	4	2	2 + 2
5	35	20	15	12	6	4	2	2 + 2
6	35	17	15	11	6	3	2	2 + 2
7	39	20	19	14	7	4	2	2 + 2
8	34	17	13	10	6	3	2	2 + 2
9	32	18	13	9	5	3	2	2 + 2
10	28	13	11	8	4	2	2	2 + 2
11	26	15	12	8	4	2	2	2 + 2
12	35	22	16	11	7	4	2	2 + 2
13	38	20	19	14	6	4	2	2 + 2
14	31	17	14	9	6	3	2	2 + 2

Les chiffres indiquent les dimensions relatives des différentes parties du stylet marquées sur la fig. 8. L'unité est la division du micromètre oculaire Zeiss 3, obj. DD, c'est-à-dire = 0,0036 millimètres.

La tunique musculaire (fig. 7) est assez intéressante en ce que — à part sa forme caractéristique — elle est très mince relativement aux dimensions assez considérables du stylet et de son socle .

J'ai déjà mentionné plus haut que la trompe se distingue par sa couleur rose très pâle. Or la chambre postérieure de la trompe est colorée plus fortement que la chambre antérieure. Le réservoir à venin est assez petit. Le rhynchocœlome s'étend jusqu'à l'anus.

Les culs-de-sac du cœcum (fig. 5) atteignent le cerveau ; ils le couvrent même un peu et touchent les organes cérébraux. Les culs-de-sac de l'intestin moyen sont très profonds mais sans ramifications secondaires. L'intestin stomacal est très long. Les vaisseaux sanguins sont peu visibles sur l'animal vivant. Quant aux gonades, elles métamérisent très régulièrement avec les culs-de-sac de l'intestin moyen.

Pr. Leonillae vit très facilement en captivité ; elle remonte près de la surface de l'eau et se fixe sur les parois du verre du côté de la lumière ; son phototropisme est positif.

* * *

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1895. — BÜRGER O., *Die Nemertinen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte.* (F. u. Fl. Neap., 22 Monographie).

1907 a. — OXNER M., *Sur quelques nouvelles espèces des Némertes de Roscoff.* (Arch. Zool. Expér. et Génér. Notes et Revue, nº 3, p. LIX-LXIX. vol. VI).

1907 b. — OXNER M., *Quelques observations sur les Némertes de Roscoff et de Villefranche-sur-Mer.* (Arch. Zool. Exp. et Gén. Notes et Revue nº 4, p. LXXXII-XCII, vol. VI).

1907 c. — OXNER M., *Quelques observations biologiques et expériences sur « la faune des bords de cuvette »* (Bullet. Instit. Océanogr. nº 108).

1908. — KLINCKSIECK P. et VALETTE Th., *Code des couleurs.*

* * *

PLANCHE I

Fig. 1. *Prostoma Herouardi*, nov. spec. 10/1.

— 2. *Idem.* Couche pigmentaire superficielle, Zeiss. Ocul. 3. Obj. DD, 320/1.

— 3. *Idem.* Couche pigmentaire plus profonde. Zeiss. Ocul. 3. Obj. DD, 320/1.

— 4. *Idem.* Vue de profil pour montrer la distance entre les deux couches pigmentaires. Zeiss, Loupe binocul. 15/1.

— 5. *Prostoma Leonillae*, nov. spec. 3/1.

— 5 A-E. *Idem.* Les papilles de la trompe. Zeiss, Oc. 3. Obj. DD, 320/1.

— 6. *Prosorochmus Delagei*, (Oxner), 3/1. (voir 1907, *a*).

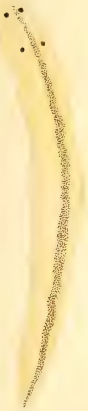
— 6 A. *Idem.* Taches luisantes du tégument. Zeiss, Ocul. 3. Obj. B, 115/1. (voir 1907, *a*).

— 7. *Amphiporus Martyi*, (Oxner), 2-3/1 (voir 1907, *a*).

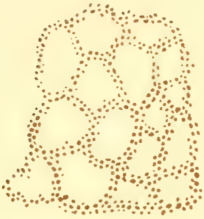
Toutes les figures sont dessinées d'après les animaux vivants.

PLANCHE I

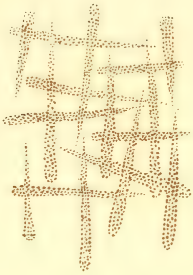
1



2.

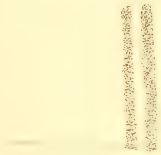


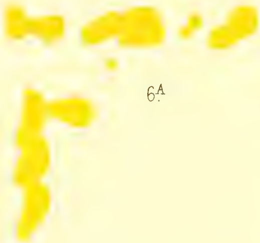
3



5.

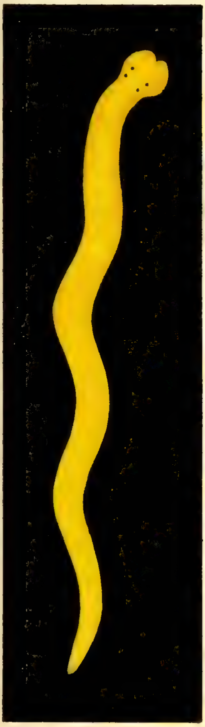
4.

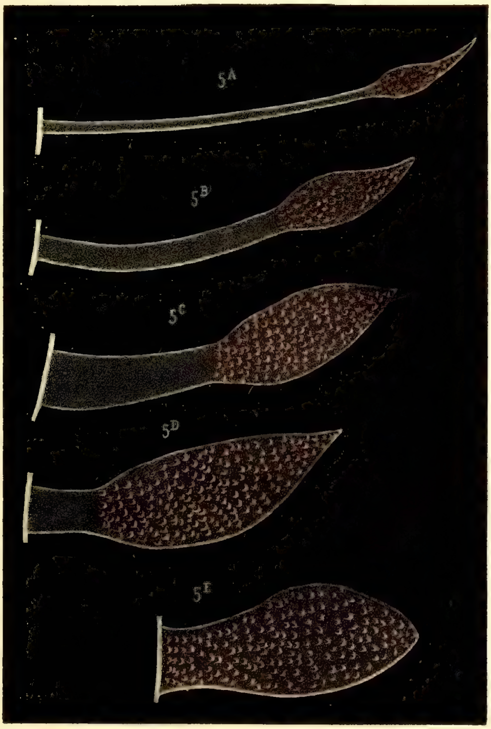




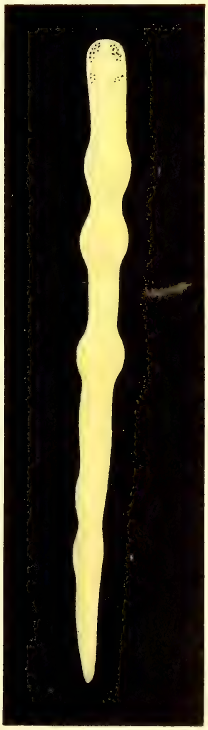
6A

6.





7.



Oxner pinx.

Lith.Anst.v.E.A.Funke,Leipzig.

Fig 1-4 Prostoma Herouardi, nov spec. Fig 5-5^{E} Prostoma Leonillae, nov. spec.

Fig 6-6^{A} Prosorochmus Delagei (Oxner) Fig. 7 Amphiporus Martyi (Oxner)

508.2

N° 128 17 Décembre 1908

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

SUR L'IMPORTANCE D'UNE EXPLORATION INTERNATIONALE DE L'OCÉAN ATLANTIQUE

Par

MM. le Prof. **O. Pettersson** et le Prof. **G. Schott**

MONACO

Smithsonian Institution
JAN 27 1909
222032
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^{er}, Prince de Monaco)
N° 128. — 17 Décembre 1908.

Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique.

Par

MM. le Prof. **O. PETTERSSON** et le Prof. **G. SCHOTT**

C'est à Genève, où le neuvième Congrès international de Géographie tint ses séances (27 juillet-6 août), que M. le Prof. Pettersson de Stockholm et M. le Prof. Schott de Hambourg adressèrent à la section d'Océanographie un rapport collectif sur la nécessité d'une exploration internationale de l'Atlantique et discutèrent en particulier les conditions physiques et biologiques de cette mer.

En l'absence de Sir John Murray d'Edimbourg, le maître de l'Océanographie depuis l'expédition célèbre du *Challenger*, le Prof. Krümmel de Kiel occupa le fauteuil de la présidence.

La communication indiquée ci-dessus était la suivante :

I

L'exploration scientifique de l'Atlantique constitue un problème de la plus haute importance pour l'Océanographie actuelle.

1. — GÉOGRAPHIE ET CLIMATOLOGIE

Toutes les expéditions récentes pour l'exploration de la mer profonde ont été dirigées de l'Europe vers le Sud et ont fait des observations et exécuté des mesures spécialement dans la moitié orientale de l'Atlantique Sud. Depuis l'expédition du *Challenger* (1872-76) et les explorations méritoires des Américains jusqu'en 1890, aucun navire scientifique n'a travaillé avec des instruments et suivant des méthodes modernes dans la moitié occidentale de l'Atlantique, surtout dans les régions intéressantes du Gulf Stream et du courant du Labrador, à l'exception des observations de S. A. S. le Prince de Monaco. Et cependant seuls les phénomènes de la région occidentale nous feront comprendre ceux de la région orientale, c'est-à-dire les phénomènes des eaux de nos côtes d'Europe.

En particulier nous ne savons rien sur la grandeur et les lois des amplitudes variables de la température et de la vitesse des courants atlantiques; pour toutes ces recherches futures il faut une fondation *moderne*.

Les variations non périodiques de la chaleur du Gulf Stream ont, sans aucun doute, la plus haute importance pour l'Europe occidentale; et ces variations sont «immanentes» c'est-à-dire que leur cause est située dans le courant atlantique lui-même. Il est, par conséquent, nécessaire d'explorer le courant atlantique vers l'Ouest, vers la région de son origine. Les travaux de plusieurs savants ont montré la probabilité d'une influence profonde et étendue que les variations non périodiques de la température atlantique exercent sur la climatologie et la végétation et même jusque sur la moisson dans les pays européens. L'étude de ces questions présente donc un intérêt à la fois scientifique et pratique.

2. — MÉTÉOROLOGIE ET AÉROLOGIE

Si nous étendons les explorations océanographiques à l'Atlantique, nous ouvrirons aussi un champ d'activité presque nouveau à l'aérologie, ou à l'exploration de la haute atmosphère. A cet égard les latitudes de 40° et 50° sont d'une importance considérable, parce que les trajectoires des dépressions barométriques sont de l'Ouest à l'Est et de l'W.-S.-W. à l'E.-N.-E. et que le climat des pays occidentaux de l'Europe dépend principalement de la fréquence et du parcours de ces phénomènes atmosphériques. Outre cela la connexion interne des éléments océanographiques et des éléments atmosphériques est inconnue jusqu'à présent : où est la cause? où est l'effet?

3. — BIOLOGIE

Les larves de l'anguille du nord de l'Europe ont été trouvées en 1905 dans l'Atlantique, à l'Ouest de l'Irlande, à 1000 mètres de profondeur; on voit par cet éloignement immense l'importance des migrations de certains poissons! Après les constatations faites par le Dr Hjort que d'autres poissons se trouvent dans les grandes profondeurs de la mer entre la Norvége et Jan Mayen, il est possible qu'il y ait encore de grandes surprises quand nous étendrons l'étude de la pêche à l'Atlantique, surtout dans la région du Sud-Est.

Pour ce qui concerne les relations biologiques, il est aussi nécessaire d'étudier exactement les variations régionales et temporaires du plankton atlantique, car le plankton exerce une influence directe et indirecte sur la migration des poissons.

4. — Enfin l'admirable organisation du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer de l'Ouest et du Nord-Ouest de l'Europe demande l'exploration de l'Atlantique voisin; la Manche, la mer du Nord et la Baltique ne sont que des dépendances de l'Atlantique; l'étude des courants et des températures des eaux européennes sera toujours incomplète si nous n'explorons pas les courants, les températures, etc. de l'Atlantique.

II

Régions de l'Atlantique dont l'Exploration est spécialement recommandée.

5. — De Fair Isle ou de Pentland-Firth (Orcades) au détroit de Belle-Isle (Terre-Neuve), à travers le courant du Labrador.

Pendant ces dernières années le gouvernement du Canada a accompli des travaux importants dans les eaux de Terre-Neuve, et on espère qu'il sera possible de les combiner avec une exploration atlantique internationale.

6. — La grande route entre la Manche et la côte orientale d'Amérique, c'est-à-dire les latitudes de 40° et 50°. Ces régions sont très peu connues au point de vue de l'océanographie moderne, bien qu'elles soient parcourues par la plus grande partie du commerce international. Il est vrai que beaucoup de bateaux ont étudié le relief du sol sous-marin, en vue de la pose des cables télégraphiques, mais c'est là à peu près tout ce que nous en savons au point de vue de la géographie physique. L'importance du Gulf Stream sur le climat des Etats de l'Europe est si grande et si importante qu'on peut dire *nostra res agitur* quand on l'étudie; et l'histoire de l'océanographie nous montre qu'on néglige souvent l'étude des sujets les plus proches de nous et ceux qui nous intéressent le plus, alors qu'on s'occupe au contraire davantage des plus lointains.

7. — Une ligne allant de la côte du Maroc aux Etats-Unis, près du cap Hatteras. Des éléments dynamiques et de grande activité semblent se manifester sur cette ligne qui couperait le *cold wall* des américains, le Gulf Stream, la partie nord de la mer des Sargasses et les eaux froides qui montent de la profondeur vers la surface près de la côte africaine.

8. — Des croisières analogues dans une direction Nord-Sud ou N.-E.-S.-W., peut-être de la Manche jusqu'à Para (Brésil), complèteraient les observations de la circulations atlantique et permettraient de calculer les forces et les effets hydrodynamiques.

9. — Dans l'Atlantique Sud, la république Argentine et la colonie du Cap ont témoigné un très vif intérêt pour l'exploration de la mer qui les baigne, et une entente internationale pour l'océanographie atlantique prendra ces dispositions en considérations. En outre, une nouvelle expédition écossaise à la mer de Weddell est en perspective.

III

Les méthodes.

10. — Il est recommandé de répéter les voyages régulièrement quatre fois par an, c'est-à-dire à chaque trimestre comme pour les croisières trimestrielles du Conseil intereuropéen pour les mers du Nord et la Baltique. Cette même méthode appliquée à l'Atlantique promet un succès complet. Mais nous n'oublierons pas qu'il suffit d'abord de commencer l'étude de ce problème d'océanographie synoptique par *une* année.

11. — Les observations suivantes devraient être obligatoires pour les parties coopérantes :

a, Salinité dans les diverses profondeurs.
b, Températures dans les diverses profondeurs.
c, Récolte du plankton.
d, Récolte des échantillons du fond sous-marin.

12. — Les mesures et les constantes devraient être identiques : le mètre, le degré centigrade (celsius), les méthodes d'analyses des gaz, etc.

13. — Il serait désirable d'obtenir des observations directes des courants faites à bord de navires amarrés, par exemple dans le détroit de Floride, dans la région du banc de Terre-Neuve, sur la crête Wyville Thomson, dans le détroit de Gibraltar, etc.

14. — Seraient facultatives :

Les déterminations des quantités de gaz.
— de l'alcalinité.
— de la radioactivité.
Le lancement de flotteurs variés.

15. — Il serait désirable d'achever le travail immédiatement à bord, autant que possible.

16. — A côté de ces voyages trimestriels pour l'étude de la *mer profonde* il serait très utile d'avoir les observations de la salinité et de la température de la *surface* et une collection continue du plankton, par l'intermédiaire des commandants de navires, mais seulement sur les routes indiquées précédemment.

IV

Organisation générale

17. — L'installation d'un bureau spécial ne serait pas nécessaire. Les gouvernements participants étudieraient les régions de l'Atlantique qu'ils désireraient, à leurs frais et avec leurs propres spécialistes; pour éviter les doubles emplois il est recommandé qu'une commission internationale nommée par le Congrès international réglemente la distribution des trajets adoptés par les nations.

18. — De même la rédaction et l'édition des matériaux d'observation seront attribuées aux nations correspondantes, mais les méthodes de publication devront être autant que possible identiques.

19. — En tout cas il faut que les méthodes d'exploration soient identiques pour que les résultats soient comparables (voir III, *méthodes*).

20. — Indépendamment de l'intérêt des gouvernements des pays atlantiques d'Europe, d'Afrique et d'Amérique, on tentera d'éveiller l'intérêt des personnes privées, des explorateurs polaires et des propriétaires de yachts à vapeur. Il est surtout nécessaire d'obtenir l'aide puissante des grandes compagnies transatlantiques.

V

Le projet ci-dessus devant le IX^e Congrès international de Géographie.

Le Congrès a émis le vœu suivant : « Le IXe Congrès international de Géographie, à Genève, déclare que le projet d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique est un problème de la plus haute importance proposé à l'océanographie moderne. Le commencement de ce travail est un devoir auquel les nations atlantiques ne peuvent se soustraire; et le projet est pressant parce que les intérêts directs de la navigation transatlantique et les intérêts indirects de la météorologie et des pêcheries sont en relation étroite avec ce projet ». En outre le Congrès a décidé ce qui suit : « Le président de la section *Océanographie* est chargé d'inviter des personnes que la question intéresse à faire partie de la commission pour l'exploration de l'Atlantique ou plus brièvement de la *Commission Atlantique.* »

Il n'était pas possible de constituer de suite cette Commission en l'absence de la plupart des personnes intéressées; mais dès que ces personnes auront donné leur adhésion par écrit, la Commission sera constituée et se réunira. Nous ajoutons que des représentants d'autres sciences feront partie de la Commission.

Le président de la section *Océanographie* du Congrès est chargé encore de faire connaître le vœu du Congrès aux Gouvernements.

En outre, M. le Prof. Vinciguerra de Rome a réussi à obtenir un vœu analogue pour l'exploration scientifique de la Méditerranée, particulièrement de la partie occidentale de cette mer. Peut-être est-il possible de combiner les deux grands projets; une telle organisation aurait de grandes chances de réussir parce que le prochain Congrès international de Géographie sera tenu à Rome en 1911.

* * *

508.2

N° 129 20 Décembre 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

DIAGNOSES D'AMPHIPODES NOUVEAUX PROVENANT DES CAMPAGNES DE LA *PRINCESSE-ALICE* DANS L'ATLANTIQUE NORD.

Par **Ed. Chevreux**

(Suite)

MONACO

Smithsonian Institution
JAN 27
222032
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 129. — 20 Décembre 1908.

Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des Campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord.

Par Ed. CHEVREUX

(Suite)

STENOTHOIDÆ

Stenothoe Coutieri, nov. sp.

Stn. 584, 16 juillet 1895. Parages des Açores (lat. 38°31' N. 38°30'30" N. longit. 26°49'15" W. 26°50'15" W.), barre à fauberts, roche, 845 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps très comprimé, mesurant 6 millimètres de longueur; téguments minces et peu consistants. Couleur (d'après l'aquarelle faite au moment de la capture) d'un rose violacé, passant au rouge sur la tête, les deux premiers segments du mésosome et leurs plaques coxales; yeux jaunes. Tête aussi longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome, présentant un petit rostre obtus et des lobes latéraux assez larges, un peu tronqués au bord distal. Plaques coxales modérément développées, celles de la quatrième paire (Fig. 1, G) étant beaucoup plus larges que hautes. Angle postérieur des plaques épimérales du deuxième segment du métasome (Fig. 1, B) prolongé en arrière et aigu, celui des plaques épimérales du troisième segment (Fig. 1, A) étant prolongé et un peu arrondi à l'extrémité.

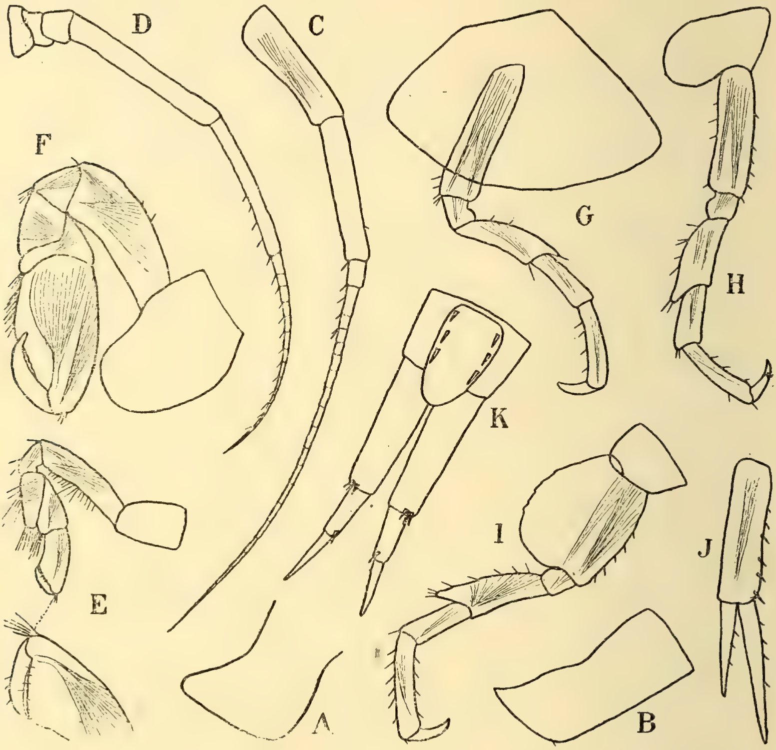


Fig. 1. — *Stenothoe Coutieri.* — A, B, plaques épimérales des deuxième et troisième segments du métasome; C, antenne supérieure; D, antenne inférieure; E, gnathopode antérieur; F, gnathopode postérieur; G, péréiopode de la première paire; H, péréiopode de la troisième paire; I, péréiopode de la dernière paire; J, uropode de la deuxième paire; K, uropodes de la dernière paire et telson. (A, B, C, D, E, F, G, H, I × 16; J, K × 30).

Yeux grands, presque circulaires, bien conformés, composés de nombreux ocelles. Antennes supérieures (Fig. 1, C) atteignant plus des trois quarts de la longueur du corps. Deuxième article du pédoncule un peu plus long que le premier article. Troisième article beaucoup plus court que le premier article du flagellum. Flagellum un peu plus long que le pédoncule, 20-articulé. Antennes inférieures (Fig. 1, D) plus courtes que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule un peu moins long que l'article précédent. Flagellum beaucoup plus court que l'ensemble des deux derniers articles du pédoncule, 15-articulé.

Mandibules ne présentant ni palpe ni processus molaire. Palpe des maxilles antérieures biarticulé. Lobes internes des maxillipèdes étroits et allongés, atteignant la moitié de la longueur de l'article contigu.

Gnathopodes antérieurs (Fig. 1, E) relativement robustes. Article méral atteignant presque au niveau de l'extrémité du carpe. Propode quadrangulaire, aussi long que le carpe, dilaté dans sa partie distale. Gnathopodes postérieurs (Fig. 1, F) bien développés, propode piriforme, dactyle robuste, fortement courbé vers son extrémité, qui peut se croiser avec le bord palmaire.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 1, G) modérément allongés. Péréiopodes des trois dernières paires courts et d'égale taille. Article basal des péréiopodes de la troisième paire (Fig. 1, H) étroit, bords antérieur et postérieur parallèles. Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 1, I) aussi large que long, bord postérieur fortement convexe, présentant quelques petites crénelures dans sa partie médiane. Dactyles des péréiopodes courts, mais robustes.

Branche externe des uropodes de la deuxième paire (Fig. 1, J) plus courte que la branche interne. Pédoncule des uropodes de la dernière paire (Fig. 1, K) beaucoup plus long que la branche. Article basal de la branche un peu plus court que l'article terminal. Telson (Fig. 1, K) largement arrondi au bord distal, portant trois paires d'épines et deux paires de soies.

Je suis heureux de dédier cette espèce à M. le professeur Coutière, auteur de nombreux travaux sur les Crustacés.

Stenothoe dactylipotens, nov. sp.

Stn. 738, 7 août 1896. Parages des Açores (lat. 37°40' N.; longit. 26° 26' 45" W.), chalut, 1919 mètres. Un exemplaire.

Femelle. — Corps robuste et obèse, mesurant 2mm 1/2 de longueur. Tête plus longue que le premier segment du mésosome, présentant un rostre aigu et des lobes latéraux larges et proéminents, légèrement arrondis au bord distal. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 2, E) à peine plus larges que hautes. Plaques épimérales du dernier segment du métasome fortement

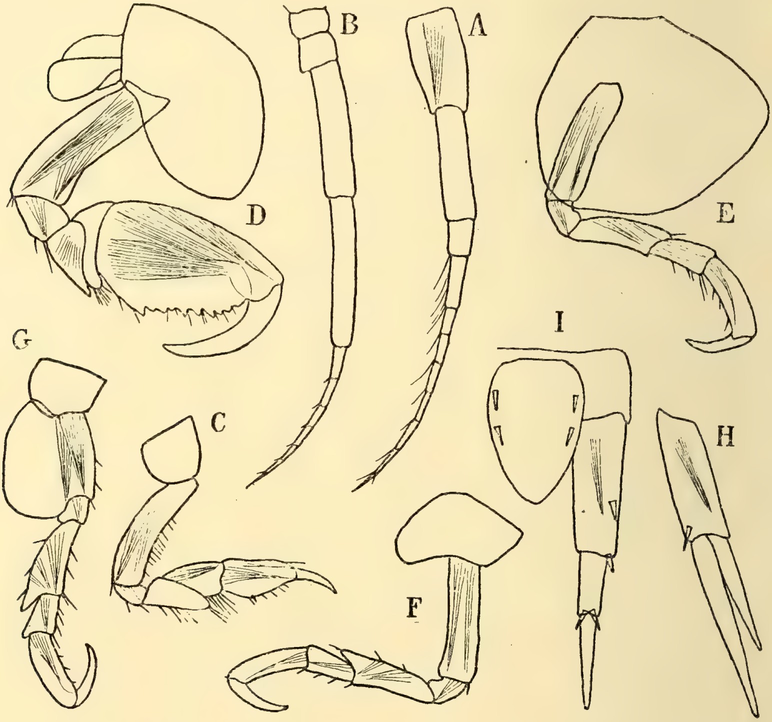


Fig. 2. — *Stenothoe dactylipotens.* — A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, gnathopode antérieur; D, gnathopode postérieur; E, péréiopode de la deuxième paire; F, péréiopode de la troisième paire; G, péréiopode de la dernière paire; H, uropode de la deuxième paire; I, uropode de la dernière paire et telson. (A, B, C, D, E, F, G × 40; H, I × 96).

prolongées en arrière, angle postérieur étroitement arrondi à l'extrémité.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 2, A) aussi longues que l'ensemble de la tête et des cinq premiers segments du mésosome. Premier article du pédoncule un peu plus court que l'article suivant. Troisième article atteignant un peu plus du tiers de la longueur du deuxième. Flagellum aussi long que le pédoncule, 9-articulé, garni de longues soies sensitives. Antennes inférieures (Fig. 2, B) de même longueur que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule à peine plus long que l'article précédent. Flagellum un peu plus long que le dernier article du pédoncule, 8-articulé.

Pièces buccales normales. Lobes internes des maxillipèdes assez larges, n'atteignant pas la moitié de la longueur de l'article contigu.

Article méral des gnathopodes antérieurs (Fig. 2, C) n'atteignant pas l'extrémité du carpe. Propode subovale, bord palmaire à peine distinct du bord postérieur. Gnathopodes postérieurs (Fig. 2, D) très robustes. Article méral triangulaire, angle inférieur très aigu, dépassant l'extrémité du lobe du carpe. Propode quadrangulaire, bord palmaire armé de dents d'inégale taille. Dactyle robuste, régulièrement courbé.

Péréiopodes d'égale longueur. Article basal des péréiopodes de la troisième paire (Fig. 2, F) étroit. Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 2, G) fortement dilaté en arrière, bien que moins large que long. Article méral dilaté et prolongé inférieurement. Carpe très court. Propode robuste, fortement courbé. Dactyle remarquablement développé, presque aussi long que le propode.

Branche externe des uropodes de la deuxième paire (Fig. 2, H) beaucoup plus courte que la branche interne. Pédoncule des uropodes de la dernière paire (Fig. 2, I) plus court que la branche. Article terminal de la branche un peu plus long que l'article basal. Telson (Fig. 2, I) ovalaire, étroitement arrondi au bord distal, portant deux paires d'épines latérales et deux petites soies terminales.

Le nom spécifique fait allusion à la grande longueur des dactyles des péréiopodes.

OEDICERIDÆ

Oediceropsis proxima, nov. sp.

Stn. 683, 7 juillet 1896. Parages des Açores (lat. 38° 20' N.; longit. 28° 04' 45" W.), chalut, 1550 mètres. Un exemplaire.

Femelle. — Très voisine de l'unique espèce connue du genre : *Oediceropsis brevicornis* Lillj., des côtes de Norvége. Corps peu comprimé, mesurant 5mm 1/2 de longueur. Téguments minces et peu consistants. Tête beaucoup plus longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome, rostre et lobes latéraux semblables à ceux du type du genre. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 3, E) prolongées en arrière et formant un lobe aigu.

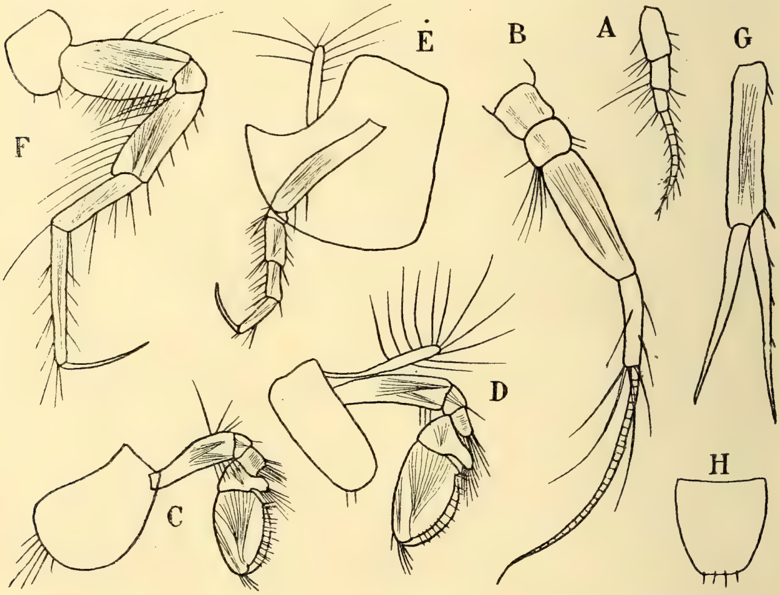


Fig. 3. — *Oediceropsis proxima.* — A, antenne supérieure ; B, antenne inférieure ; C, gnathopode antérieur ; D, gnathopode postérieur ; E, péréiopode de la deuxième paire ; F, péréiopode de la quatrième paire ; G, uropode de la dernière paire ; H, telson. (A, B, C, D, E, F × 24 ; G, H × 56).

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (Fig. 3, A) aussi longues que l'ensemble de la tête et du premier segment du mésosome, atteignant l'extrémité de l'avant-dernier article du pédoncule des antennes inférieures. Flagellum aussi long que le pédoncule, 7-articulé. Antennes inférieures (Fig. 3, B) aussi longues que l'ensemble de la tête et des cinq premiers segments du mésosome. Quatrième article du pédoncule très robuste, portant une longue épine à l'extrémité du bord postérieur. Cinquième article beaucoup plus grêle que l'article précédent, atteignant à peu près les deux tiers de sa longueur et portant sept longues épines. Flagellum presque aussi long que le pédoncule et comprenant un grand nombre d'articles très courts, ne portant pas de calcéoles.

Gnathopodes (Fig. 3, C et D) différant peu de ceux du type, mais propodes un peu plus larges et quadrangulaires, leur bord postérieur, très court, formant presque un angle droit avec le bord palmaire. Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 3, E) caractérisés par les dimensions de leur propode, aussi long que l'article méral et beaucoup plus long que le carpe. Dactyle un peu plus long que le propode. Péréiopodes des trois dernières paires semblables à ceux du type. Uropodes de la dernière paire (Fig. 3, G) courts, leur extrémité atteignant à peine au milieu des branches des uropodes précédents. Telson (Fig. 3, H) plus développé que celui du type, bord distal crénelé, armé de quatre épines.

Un exemplaire mutilé de cette espèce avait déjà été dragué par l'*Hirondelle* dans les mêmes parages et par une profondeur sensiblement égale (Stn. 203, 30 juillet 1888, (lat. 30° 27' 05" N.; longit. 30° 55' 05" W.), chalut, 1557 mètres).

TIRONIDÆ

Syrrhoe affinis, nov. sp.

Stn. 1114, 10 juillet 1901, côte océanique du Maroc (latitude 33° 59' 30" N.; longit. 8° 12' 45" W.), chalut, 851 mètres. Deux femelles de 7 millimètres de longueur.

Femelle ovigère. — Très voisine de *Syrrhoe crenulata* Bruz., des côtes de Norvége et de l'Océan glacial arctique; en diffère par les caractères suivants :

Rostre court, atteignant à peine le tiers de la longueur du premier article des antennes supérieures. Plaques coxales de la première paire (Fig. 4, C) élargies dans leur partie distale. Plaques coxales de la deuxième paire (Fig. 4, D) rétrécies dans leur partie distale. Plaques coxales de la dernière paire ne présentant qu'une dent au bord postérieur. Plaques épimérales du dernier segment du métasome (Fig. 4, A) présentant un bord postérieur convexe, dont la partie supérieure n'est pas denticulée.

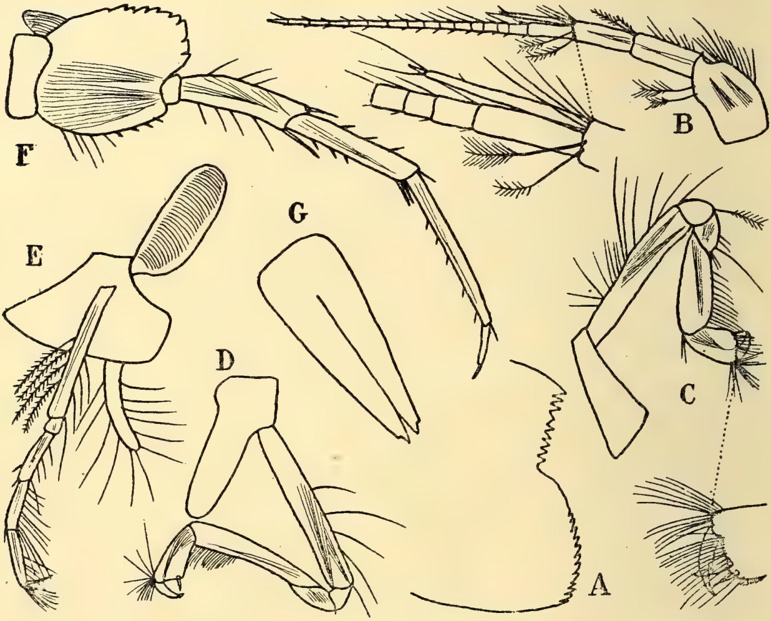


Fig. 4. — *Syrrhoe affinis.* — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome; B, antenne supérieure; C, gnathopode antérieur; D, gnathopode postérieur; E, péréiopode de la première paire; F, péréiopode de la dernière paire; G, telson. (A, B, C, D. G × 24; E, F × 16).

Organes de vision non apparents (ils sont encore très nettement distincts chez un exemplaire de *S. crenulata*, rapporté par Holböll de la baie de Godthaab, Grönland, et qui m'a été envoyé par le regretté professeur P. J. van Beneden). Premier article du pédoncule des antennes supérieures (Fig. 4, B) terminé par une dent fortement courbée. Deuxième article aussi long que le premier. Troisième article portant deux longues soies ciliées. Flagellum accessoire composé d'un article très allongé, suivi d'un petit article rudimentaire.

Gnathopodes un peu plus robustes que ceux de *S. crenulata*. Carpe des gnathopodes postérieurs (Fig. 4, D) atteignant plus du double de la longueur du propode. Article méral, carpe et propode des péréiopodes des deux premières paires (Fig. 4, E) d'égale longueur. Propode des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 4, F) beaucoup plus long que le carpe et que l'article méral, qui sont d'égale taille.

Telson (Fig. 4, G) plus de quatre fois aussi long que large, fendu sur les cinq sixièmes de sa longueur.

Parargissa nasuta, nov. gen. et sp.

Stn. 738, 7 août 1896. Parages des Açores (lat. 37° 40' N.; longit. 26° 26' 15" W.), chalut, 1919 mètres. Un exemplaire.

Mâle. — Corps peu comprimé, mesurant 5 millimètres de longueur. Téguments très minces et peu consistants. Métasome bien développé. Premier segment de l'urosome présentant une légère dépression dorsale. Tête beaucoup plus longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome; rostre petit, obtus à l'extrémité; lobes latéraux étroits, arrondis au bord distal. Plaques coxales des trois premières paires très petites. Plaques coxales de la quatrième paire (Fig. 6, C) extraordinairement développées, près de deux fois aussi hautes que larges, subtriangulaires, sauf l'échancrure du bord postérieur destinée à recevoir les plaques coxales suivantes. Plaques coxales de la cinquième paire (Fig. 6, D) un peu plus larges que hautes, à peine échancrées au bord inférieur. Plaques épimérales du dernier segment du métasome (Fig. 5, A) fortement prolongées en arrière, bord postérieur formant un angle aigu avec le bord inférieur.

Antennes supérieures (Fig. 5, B) atteignant à peu près la longueur de l'ensemble de la tête et du mésosome. Premier article du pédoncule très volumineux, plus large que long. Deuxième article terminé par un énorme prolongement en forme de lame voûtée, pouvant envelopper la partie antérieure du dernier article du pédoncule et des deux premiers articles du flagellum. Troisième article du pédoncule très court. Flagellum 12-articulé. Premier article aussi long que l'ensemble des cinq articles suivants, garni d'épaisses touffes de soies longues et fines. Antennes inférieures (Fig. 5, C) notablement plus longues que les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule n'atteignant que le tiers de la longueur de l'article précédent. Flagellum 20-articulé.

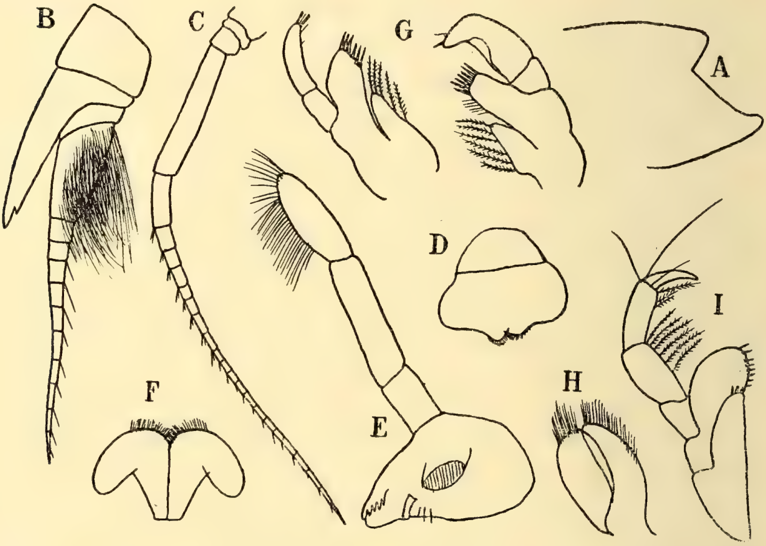


Fig. 5. — *Parargissa nasuta.* — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome; B, antenne supérieure; C, antenne inférieure; D, lèvre antérieure; E, mandibule gauche; F, lèvre postérieure; G, maxilles antérieures; H, maxille postérieure; I, maxillipède. (A, B, C × 16; D, E, F, G, H, I × 40).

Bord distal de la lèvre antérieure (Fig. 5, D) un peu échancré, fortement cilié. Mandibules (Fig. 5, E) grosses et courtes, extrémité tranchante conique, processus molaire bien développé, palpe robuste, beaucoup plus long que le corps de la mandibule, article médian un peu plus long que l'article terminal. Lèvre postérieure (Fig. 5, F) ne portant pas de lobes internes; prolongements postérieurs arrondis à leur extrémité. Lobe interne des maxilles antérieures (Fig. 5, G) très large, portant 5 à 6 soies ciliées. Lobe externe armé de petites épines simples. Palpe étroit dans la mandibule gauche, large dans la mandibule droite et présentant une concavité qui semble destinée à recevoir le lobe externe. Lobes des maxilles postérieures (Fig. 5, H) d'égale longueur, le lobe externe étant un peu plus large que le lobe interne. Lobe externe des maxillipèdes (Fig. 5, I) n'atteignant pas l'extrémité du deuxième article du palpe. Deuxième et troisième articles du palpe d'égale longueur bordés de soies, ciliées. Quatrième article dactyliforme.

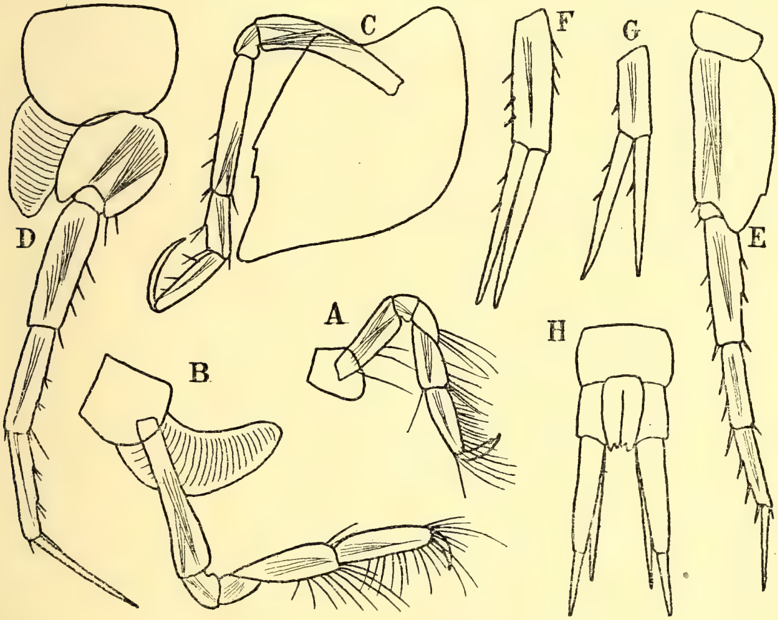


Fig. 6. — *Parargissa nasuta.* — A, gnathopode antérieur; B, gnathopode postérieur; C, péréiopode de la deuxième paire; D, péréiopode de la troisième paire; E, péréiopode de la cinquième paire; F, G, uropodes des première et deuxième paires; H, uropodes de la dernière paire et telson. (Toutes les figures × 24).

Gnathopodes antérieurs (Fig. 6, A) peu développés. Gnathopodes postérieurs (Fig. 6, B) de même forme que les précédents mais atteignant une longueur presque double. Article ischial et méral courts et d'égale taille. Propode long et étroit, un peu plus court que le carpe et non subchéliforme. Dactyle peu courbé, armé d'une forte dent à l'extrémité du bord interne.

Péréiopodes des deux premières paires (Fig. 6, C) grêles et allongés. Article méral presque aussi long que l'ensemble du carpe et du propode. Carpe un peu plus court que le propode, armé de trois longues épines au bord postérieur. Dactyle grêle et courbé, presque aussi long que le propode. Péréiopodes des trois dernières paires assez allongés, ceux de la quatrième paire dépassant un peu en longueur les précédents et les suivants.

Article basal des péréiopodes de la dernière paire (Fig. 6, E) étroit, prolongé inférieurement au delà de l'extrémité de l'article ischial; bord postérieur légèrement convexe, ne portant qu'une seule crénelure. Carpe, propode et dactyle d'égale taille, ce dernier article étant grêle et droit.

Uropodes de la dernière paire (Fig. 6, H) glabres et styliformes. Branche interne un peu plus longue que le premier article de la branche externe. Telson beaucoup plus long que large et fendu sur les trois quarts de sa longueur, chacun de ses lobes étant profondément échancré au bord distal.

* * *

508.

N° 130 — 24 Décembre 1908

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

◆

SUR UN GENRE PARTICULIER DE FOND MARIN DANS L'ÉTANG DE THAU

Par **L. Sudry**

MONACO

222032

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Iᵉʳ, Prince de Monaco)
Nº 130. — 24 Décembre 1908.

Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau

par L. SUDRY

Les cartes de la Marine, nᵒˢ 5172 et 10059, ainsi que les Instructions nautiques, signalent vers le milieu de l'étang de Thau, dans le Sud-Ouest de la pointe de Balaruc sur une longueur de plusieurs milles, des fonds très inégaux où s'élèvent des « aiguilles madréporiques » dont la tête la moins couverte est à 2 mètres au dessous des basses eaux. D'après M. Gourret [**6**], la vase qui « constitue des dépôts noirâtres corrompus, « presque morts ou dépeuplés, au centre des Eaux-Blanches,... « est davantage sableuse et résistante dans Thau, où elle tapisse « des monticules pierreux distribués avec un certain ordre et « que les pêcheurs cettois dénomment les *tos* ». Les tos identifiés aux aiguilles des cartes de la Marine constituent d'après M. Pavillard [**8**] des « protubérances calcaires d'origine énigmatique ». On donne dans le pays aux fonds madréporiques le nom de fonds de *pilotis* ou fonds vifs ; on appelle *cadoules* les aiguilles isolées, et *planières* les fonds de pilotis qui s'étendent en surface sans s'élever en hauteur. Le mot *tos* désigne les plateaux à fond dur, coquillier.

La faible étendue des cadoules rend leur recherche assez pénible, bien qu'on puisse souvent profiter pour les découvrir de ce que les pêcheurs viennent y récolter des huîtres et des clovisses. Leur nombre est considérable. Il en existe certainement plusieurs centaines ; et une carte, même à grande échelle, ne pourrait les mentionner toutes. Elles occupent seulement la partie orientale de l'étang, entre Bouzigues, Mèze, et les salines de Villeroi. Leure aire de répartition coïncide à peu près avec celle de la vase proprement dite. Elles forment des monticules isolés au milieu de la vase qui les environne par des profondeurs de 9 à 10 mètres, les plus grandes de l'étang. La partie occidentale de Thau, moins profonde, recouverte d'une vase sableuse coquillière, ne montre ni cadoules, ni fonds de pilotis. De même les Eaux-Blanches, moins profondes que le grand étang et occupées surtout par de la vase sableuse, ne présentent pas cette formation spéciale. Dans la région centrale et orientale de l'étang, où s'élèvent les cadoules, leur distribution n'est pas uniforme. Elles sont particulièrement abondantes le long d'une ligne allant de la pointe de Balaruc jusqu'à 3 milles et demi vers le Sud-Ouest, parallèlement au grand axe de l'étang. En face du château de Villeroi et en face du Mont de Cette, on en rencontre de très nombreuses au Nord de cette ligne. Leur groupement rappelle quelque peu dans son ensemble la forme d'un fer à cheval.

Les embarcations des pêcheurs, solidement ancrées et demeurant tout le jour immobiles au-dessus des cadoules donnent une idée de leur nombre et de leur disposition. On en comptait, le 14 septembre 1908, plus de cinquante en face du château de Villeroi : six, se touchant presque, exploitaient une même cadoule d'étendue exceptionnelle ; treize autres, à quelques mètres de distance seulement, occupaient les sommets de treize cadoules différentes ; il est rare cependant qu'il y ait plus d'une embarcation par cadoule. La plus grande partie de l'étang étant visible du sommet du Mont de Cette, la photogrammétrie ou le tachéographe Schrader [**7**] permettraient peut-être de relever la position des embarcations des pêcheurs, et par suite des fonds de nature particulière exploités par eux.

Le niveau des fonds de pilotis est toujours supérieur à celui de la vase qui les entoure ; mais il existe tous les intermédiaires entre les aiguilles des cadoules dont la tête parvient parfois à

3 et même 2 mètres au-dessous de la surface de l'eau, et les fonds presque plats, profonds de 6 à 7 mètres, qui constituent les planières. Les cadoules, hautes de 4 à 7 mètres au-dessus de la vase, ont souvent moins de 2 ares de superficie; leur pente dépasse donc souvent 30°. Les planières sont plus étendues : la grande planière de Mèze située à un mille environ vers l'Est du port de ce nom a pu être draguée sur 100 mètres.

Dans les instructions nautiques les cadoules sont désignées sous le nom d'aiguilles madréporiques ; on sait que les hydrographes et les marins appellent en général madrépores les organismes calcaires autres que des coquilles. En effet, les fonds madréporiques de l'étang de Thau sont formés par une agglomération de serpules dont les tubes calcaires enchevêtrés servent de support et d'abri à une riche faune de mollusques, d'échinodermes et d'ascidies. Deux espèces de Serpulidés seulement : *Serpula infundibulum* et *Hydroides pectinata* ont été trouvées par M. Gourret [**5**] dans l'étang de Thau. Ces deux espèces avaient été précédemment signalées dans les canaux de Cette par M. Soulier [**3**] : « Les tubes calcaires d'Hydroides, entremêlés « avec ceux des Serpules, recouvrent en certains points les « parois des quais et des pilotis... Les parties postérieures sont « plus ou moins entrelacées et soudées entre elles et forment « une masse compacte de laquelle il est difficile de détacher les « tubes sans les détériorer ». Ainsi s'explique le nom de fond de pilotis.

La faune des cadoules est caractérisée par les serpules et, sur les flancs et au voisinage de la base du monticule, par deux espèces de mollusques, représentées par de nombreux individus, qui ne se trouvent pas ailleurs dans l'étang, et dont M. Gourret avait déjà indiqué la localisation [**6**] : « *Anomia epihippium* « Hab. Assez rare dans les fonds vifs de l'étang » et « *Pecten* « *varius* Hab. Assez rare actuellement dans les fonds vifs de « l'étang (en voie de disparition) ». Ces deux espèces caractéristiques des fonds vifs n'ont été retrouvées ni dans les étangs saumâtres voisins de l'étang de Thau [**6**], ni dans les Eaux-Blanches [**4**], ni dans les canaux transportant des eaux saumâtres [**5**] ; mais elles ont été signalées dans la partie des canaux de Cette qui communique le plus largement avec la mer : canal de la Méditerranée, bassin de la Compagnie du Midi et canal latéral [5]. Il semble bien, par le seul examen de la répartition de ces deux espèces, que la faune des cadoules possède, surtout dans les parties les plus basses, une allure plus franchement marine que celle du reste de l'étang. Or, les analyses d'échantillons d'eaux recueillis en août et septembre 1908, montrent que, la densité des eaux de surface étant 1.02680, la densité à 10 mètres de profondeur, au pied d'une cadoule, est 1.02774, ce qui correspond à une différence de teneur en sel de 1 gr. 17 par kilogramme en faveur des eaux du fond, confirmant la conclusion précédente.

Il résulte de 10 analyses faites d'après la méthode du professeur Thoulet que le sol des cadoules est constitué de la manière suivante :

Au sommet, un gravier de coquilles entières et brisées avec quelques tubes de serpules, mélangé à une forte quantité de sable vaseux gros, extrêmement calcaire, formé de coquilles entières et surtout brisées. La faune conchyliologique est assez variée. Les modioles (*Modiola adriatica*), les clovisses (*Tapes virgineus*), les nasses (*Nassa reticulata, Nassa corniculum*), les cardium (*Cardium exiguum*) sont, avec quelques huîtres, les espèces les plus nombreuses. Au sable coquillier se mêle une petite quantité de vase noire et fétide. La couleur, qui change après oxydation à l'air, est due à la présence de sulfure de fer (environ 2 de sulfure pour 100 d'argile). Une partie de la vase est agglutinée en globules, excreta des serpules et de quelques mollusques, ayant environ 1/3 de millimètre de diamètre, s'écrasant difficilement sous le doigt, non désagrégés par l'acide chlorhydrique, mais cédant mieux à l'action prolongée de la potasse. Lorsqu'on traite par l'acide chlorhydrique étendu le sable vaseux d'une cadoule, il se produit, par suite de sa richesse en matières albuminoïdes, une mousse persistante très épaisse. Après attaque, il ne reste plus que quelques centièmes d'argile et moins d'un demi centième de minéraux en grains de toute grosseur. Au milieu de fragments de coke, de houille, de brique et de scories, le quartz domine, mélangé à de la biotite, à de rare muscovite, et à un peu de tourmaline. Les mêmes minéraux se retrouvent dans la vase entre les cadoules et dans les sables du cordon littoral.

Sur les flancs de la cadoule, le gravier est presque uniquement constitué par des tubes calcaires de serpules auxquels sont attachés des Phallusies et de nombreux lamellibranches aux deux valves presque entièrement recouvertes de jeunes serpules. Les huîtres, les anomies, les peignes (*Pecten varius*) se rencontrent particulièrement dans cette région où les tubes calcaires à découvert leur fournissent un excellent support. Les vides que laissent entre eux les tubes sont remplis en partie seulement par une vase sableuse très calcaire. Après attaque par l'acide chlorhydrique, il reste quelques dixièmes d'argile et quelques millièmes de minéraux.

Au pied de la cadoule, la sonde recueille une vase calcaire avec une petite quantité de gravier coquillier (de 25 à 60 parties). Les coquilles sont toutes entières. Les clovisses dominent ainsi que les anomies et les modiolaires (*Modiolaria marmorata*). La vase laisse comme résidu, après passage à l'acide, 60 % environ d'argile, et des minéraux en faible proportion.

Les planières sont constituées de la même façon que le flanc des cadoules : on y recueille surtout des tubes calcaires d'annélides avec les mollusques qui y sont fixés. Entre les cadoules, la vase proprement dite, qui occupe tout le milieu de l'étang, est relativement pauvre en gravier (moins de 30 parties). Après passage à l'acide, il reste 75 % environ d'argile, et à peine quelques millièmes de grains minéraux. A mesure qu'on se rapproche du cordon littoral, la proportion de minéraux augmente, aussi bien sur les cadoules que dans la vase.

Les serpules qui ont édifié une cadoule ont dû commencer à se développer sur des pierres ou sur des coquilles à demi enfouies dans la vase. La partie centrale de l'agglomération des tubes, plus éloignée de la vase, s'est accrue plus rapidement que les bords de sorte que l'ensemble a pris une forme plus ou moins conique. La vase voisine, les minéraux en suspension dans l'eau agitée, les débris de toute sorte tombant des embarcations, les coquilles, les tubes brisés ont comblé les intervalles demeurés vides, la vase étant plus abondante à la base, les coquilles au sommet. La présence d'un très grand nombre de coquilles brisées au sommet, alors que les flancs en sont presque dépourvus, provient de ce que les pêcheurs promènent leurs *arselières*, sortes de râteaux à filet, depuis le bas jusqu'au sommet, ramenant ainsi à la partie supérieure tous les débris et même des coquilles entières. Les monticules protègent l'eau du fond contre l'agitation des vagues et lui permettent de ne se mélanger que lentement avec l'eau de surface. Une stratification par ordre de densités croissantes avec la profondeur peut de la sorte s'établir malgré la fréquence et la violence des vents.

Plus de la moitié des 50000 hectolitres de mollusques valant 600000 francs, que 400 pêcheurs environ récoltent tous les ans dans l'étang de Thau se pêchent sur les cadoules. Les clovisses, très abondantes, procurent un revenu considérable. Les huîtres se développent rapidement. D'avril à septembre les jeunes atteignent une taille de 5 centimètres ; celles que l'on conserve pour la vente ont 8 à 10 centimètres de diamètre. D'après M.L. Gaucher [**9**], elles sont, dans la région des cadoules, exemptes de *Bacillus coli*. Mais, dans l'association entre les huîtres et les serpules, les jeunes serpules ont leur part : grâce à leur mucus acide, elles se creusent des abris dans la coquille des huîtres et couvrent d'incrustations les deux valves, faisant perdre ainsi aux huîtres la plus grande partie de leur valeur marchande. Les anomies, les peignes, les poivres (*Murex erinaceus*) sont moins nombreux que les huîtres et les clovisses, et se vendent seulement dans la région.

L'interdiction des dragages protège l'existence des cadoules. Peut-être des supports artificiels installés dans les intervalles les séparant entre elles, ou même dans les parages de l'étang où cette formation fait défaut, faciliteraient-ils le développement des serpules ce qui aurait pour résultat l'augmentation des fonds peuplés de mollusques comestibles et par conséquent du champ de travail des pêcheurs.

* * *

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Cartes n^os^ 5172 et 10.059 ; Service hydrographique de la Marine.
2. Instructions nautiques. Mer Méditerranée. Service hydrographique de la Marine.
3. Albert Soulier. — Etude sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette. (Sécrétion du tube et tube digestif). Montpellier 1891.
4. Paul Gourret. — Notes zoologiques sur l'étang des Eaux-Blanches (Cette). Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. Zoologie, Tome IV, 1892.
5. Paul Gourret. — Documents zoologiques sur l'étang de Thau. Travaux de l'Institut de zoologie de Montpellier et de la station maritime de Cette, 1896.
6. Paul Gourret. — Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries. Annales du Musée d'Histoire naturelle de Marseille. Zoologie. Tome V, 1897.
7. F. Schrader et Ch. Sauerwein. — Sur l'emploi du tachéographe Schrader pour les travaux d'hydrographie. Bulletin du Musée Océanographique de Monaco. 1904.
8. J. Pavillard. — Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'étang de Thau. Montpellier, 1905.
9. L. Gaucher. — Etude bactériologique des huîtres de Cette et de l'étang de Thau. Note communiquée à l'Académie de Médecine, séance du 23 juillet 1907, Montpellier, 1907.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse. Berlin.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
116.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — Le Morbihan Oriental, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique	2 »
117.	— Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux	1 50
118.	— Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Echinides. (*Pelseneeria* nov. gen.), par R. Kœhler, professeur de Zoologie à l'Université de Lyon, et C. Vaney, maître de conférences de Zoologie à l'Université de Lyon	1 50
119.	— Quelques observations systématiques sur la sous-famille des *Penæinæ* Alcock, par E. L. Bouvier	1 50
120.	— Sur une variété de *Clionopsis Platei* Thiele, par E. Topsent, chargé de cours à l'Université de Caen	0 50
121.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 50
122.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 »
123.	— Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique, par F.-A. Chaves, Directeur du Service Météorologique des Açores (avec six planches)	2 50
124.	— Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	0 50
125.	— Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique), par Alf. Devoir, Capitaine de frégate	1 50
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 8696